

UNIVERSITÉ DE TLEMCEN
FACULTÉ DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS
NOM DU DÉPARTEMENT
SCIENCES NOM DE LA FILIÈRE
SPÉCIALITÉ



BIOSYSTEMATIQUE ANIMALE

BENMANSOUR née BENKENDIL Bouchra Salima

Cours destiné aux étudiants de
Master 1 Ecologie Animale

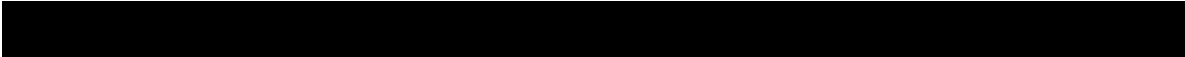


Mai 2025

BIOSYSTEMATIQUE ANIMALE

BENMANSOUR née BENKENDIL Bouchra Salima

Publié à Tlemcen, Algérie



BIOSYSTEMATIQUE ANIMALE

BENMANSOUR Bouchra Salima

© Bouchra Salima BENMANSOUR, Université de Tlemcen, 2025

Résumé

Résumé du cours : Biosystématique Animale

Formation : Master 1 – Écologie Animale

Ce cours semestriel, destiné aux étudiants de Master 1 en Écologie Animale, est consacré à la biosystématique animale. L'objectif principal de ce cours est d'offrir aux étudiants les outils nécessaires pour identifier et reconnaître les grands groupes animaux en se basant sur leurs caractéristiques morphologiques, anatomiques et leur mode de développement. L'accent est mis sur la reconnaissance rapide des animaux à partir de critères observables, dans une perspective écologique et taxonomique.

Le cours est structuré en trois grandes parties :

Les diploblastiques

La première partie du cours aborde les animaux à deux feuillets embryonnaires, les diploblastiques. Ce groupe inclut les Spongiaires, qui possèdent une organisation simple et une structure poreuse, ainsi que les Cnidaires, comprenant des formes variées telles que les méduses, les coraux et les anémones. Les Cténaires, un autre groupe important de diploblastiques, sont également étudiés, en mettant en avant leurs caractéristiques distinctes pour permettre une identification rapide.

Les triploblastiques deutérostomiens

La deuxième section du cours s'intéresse aux triploblastiques deutérostomiens, un groupe d'animaux ayant trois feuillets embryonnaires. Les étudiants découvriront les principales caractéristiques anatomiques et développementales des organismes de ce groupe, en mettant l'accent sur les Chordés et les Échinodermes, entre autres.

Les triploblastiques protostomiens

Enfin, le cours traite des triploblastiques protostomiens, qui forment un groupe d'animaux dont le développement embryonnaire se caractérise par un ordre de formation des structures distinct de celui des deutérostomiens. Ce groupe regroupe des phylums comme les Mollusques, les Arthropodes et les Annélides, dont les divers modes de développement et caractéristiques anatomiques permettent une identification détaillée.

Grace à cet ouvrage les étudiants seront capables d'identifier les principaux groupes d'animaux. Ce savoir est essentiel pour aborder les études en écologie animale, où la reconnaissance précise des espèces joue un rôle clé dans l'analyse de la biodiversité.

Préface

La biosystématique animale est une discipline fondamentale des sciences biologiques, essentielle à la compréhension et à l'organisation de la diversité du monde vivant. Elle permet de structurer les relations entre les différentes espèces animales à travers des systèmes de classification rigoureux et une nomenclature précise.

Ce cours est conçu pour les étudiants de Master 1 en Écologie Animale, désireux d'approfondir leurs connaissances sur les principes, les méthodes et les applications de la biosystématique animale. Il met en lumière les concepts fondamentaux de la classification, depuis les approches traditionnelles basées essentiellement sur la morphologie.

Les notions de classification, de caractères taxonomiques et d'identification d'espèces sont au cœur de la démarche pédagogique de ce cours.

L'accent a été mis, dans ce polycopié, sur deux grands groupes d'animaux : les diploblastiques et les triploblastiques, groupes structurants de la diversité animale. En prenant en compte les spécificités de chaque groupe, ce cours propose une analyse détaillée des caractères morphologiques et anatomiques permettant une identification précise des différentes espèces et des grandes familles animales.

Grâce à une approche intégrative et systématique, ce cours vise à fournir aux étudiants les compétences nécessaires pour classer les organismes animaux avec rigueur et précision. Nous espérons que cet enseignement suscitera stimulera l'intérêt des étudiants pour cette discipline incontournable, essentielle à la fois pour la compréhension des écosystèmes et la préservation de la biodiversité.

Table des matières

Résumé	iv
Préface.....	v
1. Introduction.....	1
2. Chapitre 1 Les grandes divisions dans le règne animal	1
2.1 Unicellulaires	2
2.1.1 Protozoaires	2
2.2 Pluricellulaires (Metazoaires)	3
3. Chapitre 2 Diploblastiques	4
3.1 Parazoaires.....	5
3.1.1 Porifères, Porifera.....	6
3.2 Eumetazoaires.....	7
3.2.1 Cnidares.....	7
Classification	8
Cl. Hydrozoaires (Hydrozoa)	9
Composition d'un hydroïde colonial.....	9
Cycle d' <i>Obelia geniculata</i>	9
4. Chapitre 3 Triploblastiques	11
4.1 Coelomates	12
Définition	12
Intérêts du cœlome.....	13
4.2 Protostomiens	14
4.2.1 Embranchement Lophophoriens.....	14
4.2.2 Embranchement Arthropodes	16
4.2.3 Embranchement Mollusques	28
4.2.4 Embranchement Annélides	31
4.3 Deutérostomiens	34
4.3.1 Epineuriens.....	34
Embranchement Chordata	34
Sous Embranchement Tunicata ou Urocordés.....	35
Sous Embranchement Céphalocordés	36
Sous Embranchement Vertébrés	38
Infra-Embranchement Agnatha ou Cyclostomata	38
Infra-Embranchement Gnathostomes	39
4.3.2 Epithélioneuriens	50

5. Conclusion	52
6. Bibliographie.....	53

1. Introduction

La diversité du monde animal est à la fois fascinante et complexe. Depuis les micro-organismes unicellulaires jusqu'aux vertébrés les plus évolués, la nature présente une extraordinaire variété d'organismes, chacun occupant une niche spécifique dans les écosystèmes.

Pour comprendre cette richesse biologique et établir des relations entre les différentes espèces, une discipline fondamentale s'est développée : la biosystématique. En somme, la biosystématique est bien plus qu'une simple science classificatoire. Elle est une clé essentielle pour comprendre la dynamique du vivant et répondre aux défis environnementaux actuels.

Les grands groupes d'animaux, qui ont fait l'objet dans ce polycopie sont les diploblastiques et les triploblastiques. Les premiers sont considérés comme des organismes relativement simples. Chez eux, l'absence de mésoderme limite leur développement organique et fonctionnel. En revanche, les triploblastiques se distinguent par leur grande diversité spécifique. En effet, ils regroupent les coelomates, eux-mêmes subdivisés en deux grands groupes : les deutérostomiens et les protostomiens. Chacun de ces groupes se divise ensuite en plusieurs embranchements et classes, reflétant la richesse et la complexité du règne animal.

2. Chapitre 1 Les grandes divisions dans le règne animal

Le règne animal se divise en plusieurs grands groupes selon leur organisation corporelle et leur évolution. On distingue d'abord :

Les diploblastiques, comme les cnidaires (méduses, coraux,...), qui possèdent deux feuillets embryonnaires.

Les triploblastiques, plus complexes, en possèdent trois et incluent les coelomates, eux-mêmes divisés en protostomiens (arthropodes, mollusques, annélides) et deutérostomiens (échinodermes, chordés).

Chaque groupe se subdivise en embranchements et classes, reflétant la diversité et la complexité du monde animal.

Pour une meilleure compréhension de ce que nous présenterons ultérieurement, nous proposons le croquis suivant :

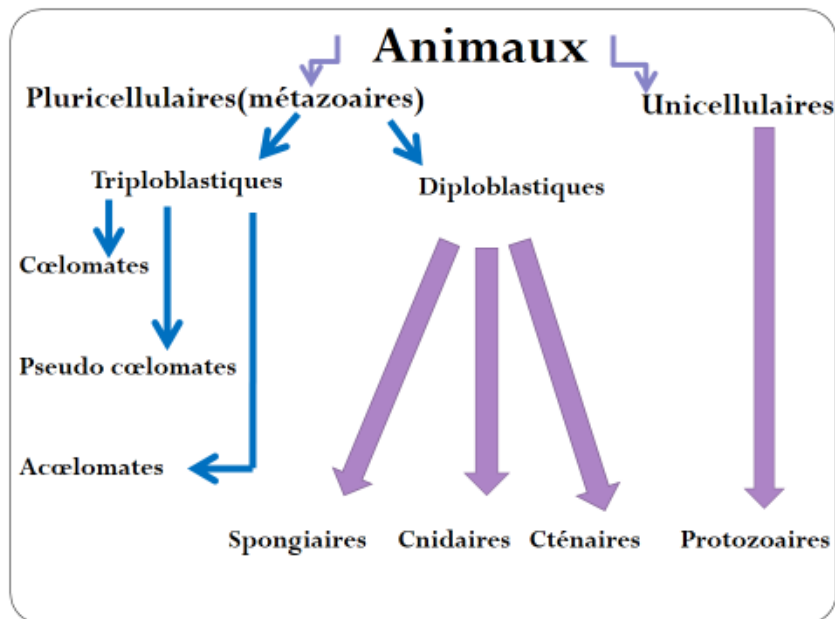


Figure 1. Schéma représentatif des grandes divisions dans le règne animal

2.1 Unicellulaires

Ce sont des organismes qui constituent des micro-organismes capables de se reproduire de façon autonome. Parmi eux, on trouve les bactéries, les levures ou champignons, certaines algues, et les protozoaires.

2.1.1 Protozoaires

Les protozoaires sont des organismes unicellulaires eucaryotes appartenant au règne des protistes. Ils sont majoritairement microscopiques et se rencontrent dans divers milieux, notamment aquatiques et humides.

Dotés de structures spécialisées pour la locomotion, comme les cils, les flagelles ou les pseudopodes, ils peuvent se déplacer activement.

Leur mode de nutrition varie : certains sont hétérotrophes, se nourrissant de bactéries ou de particules organiques, tandis que d'autres peuvent être parasites.

Ils se reproduisent principalement par division cellulaire, bien que certains présentent des cycles de reproduction plus complexes. Leur diversité et leur rôle écologique en font des acteurs essentiels des écosystèmes.

Ce sont des êtres qui possèdent un vrai noyau et comportent des organites complexes tels que des vacuoles pulsatiles. Ex : La Paramécie, *Paramecium caudatum*.

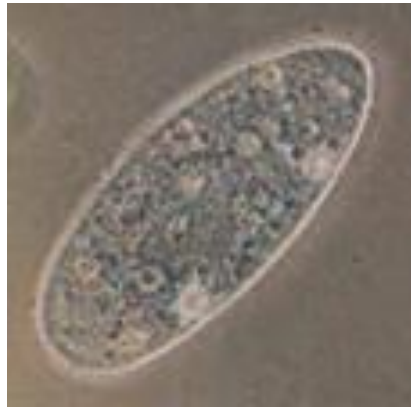


Figure 2. Observation microscopique d'une Paramécie

2.2 Pluricellulaires (Metazoaires)

Ce sont des organismes formés de plusieurs cellules différenciées. Ce que nous entendons par cellules différenciées ce sont les différentes fonctions qu'assurent les différentes cellules. Ces dernières étant spécialisées, collaborent pour assurer les fonctions vitales. Contrairement aux unicellulaires, leurs cellules s'organisent en tissus, organes et systèmes, permettant une plus grande complexité physiologique et fonctionnelle.

Ce groupe comprend la majorité des êtres vivants, des végétaux aux animaux.

Leur développement repose sur la division cellulaire et la différenciation, assurant une adaptation efficace aux divers environnements.

Les pluricellulaires illustrent ainsi une avancée majeure dans l'évolution du vivant, favorisant une meilleure adaptation aux environnements, une diversité morphologique et des interactions complexes entre eux.

Les pluricellulaires se divisent en deux groupes : les diploblastiques et les triploblastiques.

Diploblastiques

Les diploblastiques sont des animaux dont l'embryon se développe à partir de deux feuillets embryonnaires :

L'ectoderme : forme la peau, le système nerveux et parfois des cellules spécialisées (comme les cnidocytes chez les cnidaires).

L'endoderme : donne naissance au tube digestif et aux cellules glandulaires.

Ils ne possèdent pas de mésoderme, ce qui signifie qu'ils n'ont pas de muscles complexes ni d'organes internes bien développés.

Ils sont caractérisés par une symétrie radiaire (chez l'adulte), une cavité gastrovasculaire unique (une seule ouverture) et par l'absence d'appareil circulatoire, respiratoire et excréteur.

Exemples d'animaux diploblastiques :

Cnidaires : méduses, coraux, anémones de mer

Cténophores : organismes marins ressemblant aux méduses, mais sans choanocytes.

Leur organisation simple limite leur mobilité et leurs fonctions internes, mais ils ont développé des stratégies de capture et de défense efficaces, comme les cellules urticantes des cnidaires.

Triploblastiques

Les triploblastiques sont des animaux dont le développement embryonnaire repose sur trois feuillets : l'ectoderme, l'endoderme et le mésoderme, ce dernier permettant l'apparition de structures et d'organes plus complexes.

Cette organisation leur confère une grande diversité morphologique, fonctionnelle et écologique. Ils se subdivisent en trois grands groupes selon la présence et la structure de leur cavité corporelle : les acœlomates, les pseudo coelomates et les coelomates.

Parmi ces derniers, on distingue les protostomiens (arthropodes, mollusques, annélides) et les deutérostomiens (échinodermes, chordés), chacun regroupant des embranchements aux adaptations variées.

Cette diversité leur permet d'occuper presque tous les milieux, des profondeurs marines aux environnements terrestres les plus extrêmes, qu'ils soient arides, froids,....

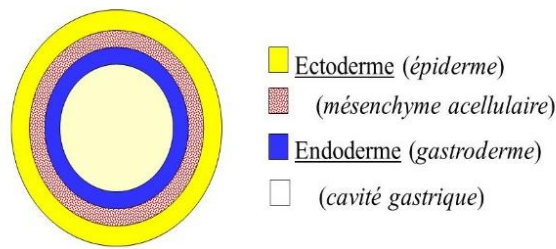
3. Chapitre 2 Diploblastiques

Les diploblastiques sont des animaux primitifs exclusivement aquatiques dont le développement embryonnaire se limite à deux feuillets cellulaires : l'ectoderme, formant la couche externe, et l'endoderme, constituant la cavité interne. Entre ces deux feuillets se trouve la mésoglée, une substance gélatineuse jouant un rôle de soutien. Contrairement aux triploblastiques, ils ne possèdent pas de mésoderme, ce qui limite leur complexité structurale et organique. Cette organisation simple leur confère une morphologie variée, allant des formes fixées, comme les coraux, aux formes mobiles, comme les méduses. Dépourvus d'organes complexes, ils assurent leurs fonctions vitales grâce à des structures spécialisées comme les cellules urticantes des cnidaires ou les canaux filtrants des éponges. Leur mode de reproduction peut être asexué ou sexué, contribuant à leur grande simplicité anatomique qui s'oppose à une étonnante diversité.

Ce groupe comprend principalement les spongiaires (éponges), les cnidaires (méduses, coraux, anémones) et les cténares (cténophores).

Malgré leur relative simplicité, ces organismes jouent un rôle essentiel dans les écosystèmes marins, notamment en tant que prédateurs et proies.

Diploblastique



Formation de deux véritables feuillets embryonnaires durant le développement du zygote, donnant naissance à de nombreux types de cellules.

- ectoderme (épiderme)
- endoderme (gastroderme)

Figure 3. Représentation schématique montrant l'organisation des feuillets chez les diploblastiques

Quelques termes rappelant le développement embryonnaire

La blastula est un stade de développement embryonnaire en forme de boule creuse (formation d'une cavité dite blastocœle) entourée de cellules de grandes taille dites blastomères, suivie de la gastrula, dans laquelle, le blastocœle s'installe entre l'endoderme et l'ectoderme.

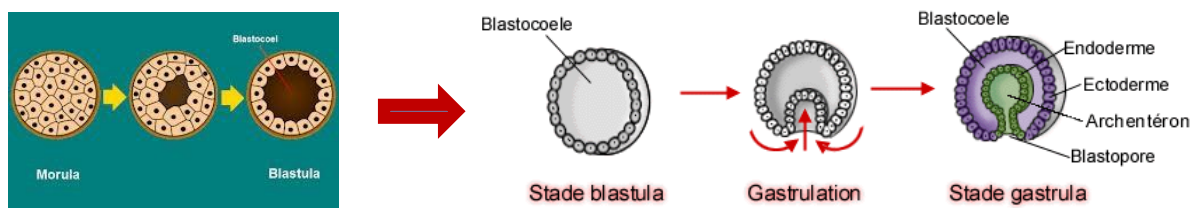


Figure 4. Schéma illustrant la formation des feuillets chez les diploblastiques lors de la gastrulation

Les seuls diploblastiques sont porifères, les cnidaires, et les cténophores. Ils ont une cavité gastrique avec un seul trou qui agit comme une bouche et un anus, et qui est équivalent au blastopore embryonnaire.

3.1 Parazoaires

Ils sont tous marins, avec environ 10 000 espèces. Ce sont des métazoaires primitifs, asymétriques ayant des tissus peu différenciés (pas de vrais tissus). Leur corps est sous forme d'agrégats de cellules indépendantes. Ils sont caractérisés par l'absence de muscles, de nerfs et d'organes internes. Le terme parazoaire regroupe l'embranchement des spongiaires.



Figure 5. Schéma d'un parazoaire, cas d'un spongiaire

3.1.1 Porifères, Porifera

Les éponges de mer (porifères, Porifera) présentent une couche externe de cellules appelée pinacoderme (avec des pinacocytes) et une couche interne, le coenoderme; ces couches sont séparées par une mésoglée gélatineuse (mésohyle).

Les éponges montrent l'organisation la plus simple, bien qu'elles aient des cellules différenciées, elles manquent de véritable Coordination tissulaire.

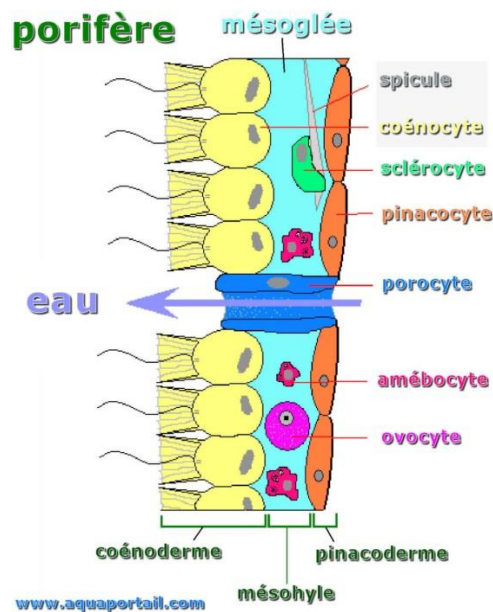


Figure 6. Organisation générale d'une paroi de Porifère

3.2 Eumétazoaires

Sont des métazoaires évolués dont les organes sont bien formés et bien délimités. La symétrie est radiaire chez les Cnidaires et les Cténaïres, et est bilatérale chez la plus part des triploblastiques.

Chez les Eumétazoaires, le développement embryonnaire suit généralement une gastrulation, aboutissant à la formation de deux ou trois feuilletts embryonnaires : l'ectoderme, l'endoderme et, chez les Bilatériens, le mésoderme.

Cette organisation permet la différenciation de structures complexes, comme les systèmes digestif, nerveux et musculaire. De plus, les Eumétazoaires possèdent des jonctions cellulaires spécialisées et une matrice extracellulaire riche en collagène, renforçant la cohésion et la communication entre les cellules.

Cette complexité structurelle a favorisé une diversité évolutive remarquable, donnant naissance aux grands groupes d'animaux, tels que les insectes, crustacés, mollusques, échinodermes,.....

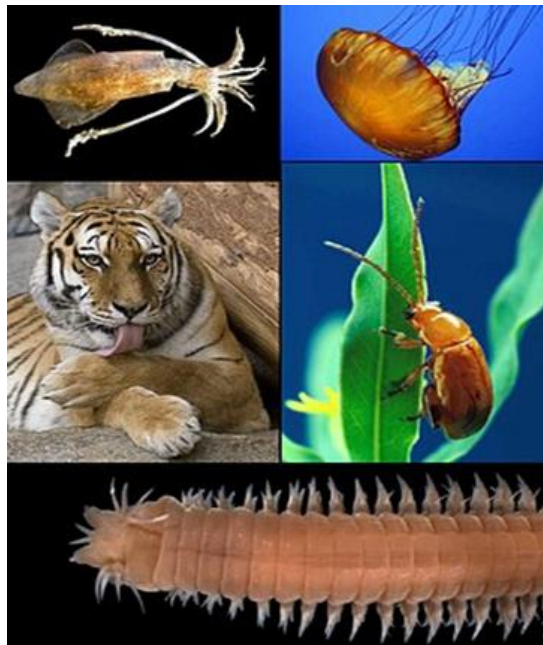


Figure 7. Quelques eumétazoaires

3.2.1 Cnidaires

Les cnidaires sont des animaux simples, aquatiques (99 % marins, 1 % dulcicoles), dotés d'une symétrie radiale, et communément appelés « orties de mer ». On les trouve dans les fossiles depuis le Cambrien. Ils existent sous deux formes : libre et mobile, communément appelée méduses, et une fixée, dite polypes (corail, anémone de mer).

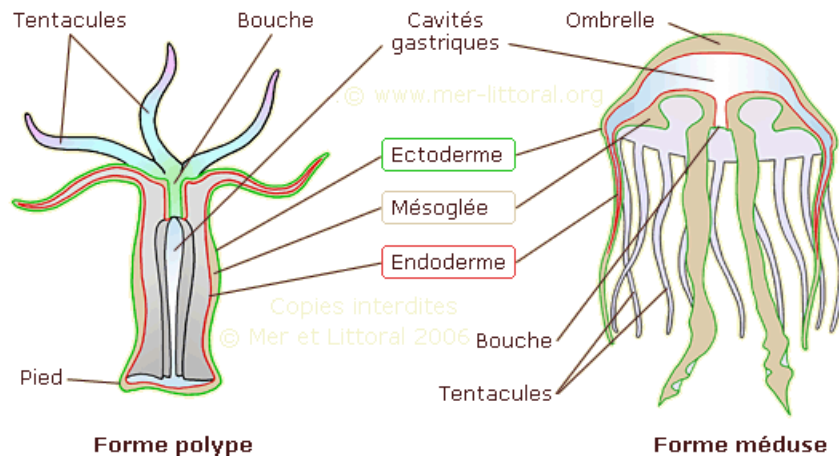


Figure 8. Schéma représentant les deux formes des Cnidaires

Le terme « urticant » provient du grec knidē, qui se traduit par « urticant », et fait ainsi référence aux cellules urticantes que l'on trouve chez ces animaux. Les cnidocytes, ou cnidoblastes, sont des cellules spécialisées dans la défense de l'organisme par piqûres urticantes. En effet, les nématocystes, ou « harpons urticants », sont des organes spécialisés dans la capture de proies et la défense.

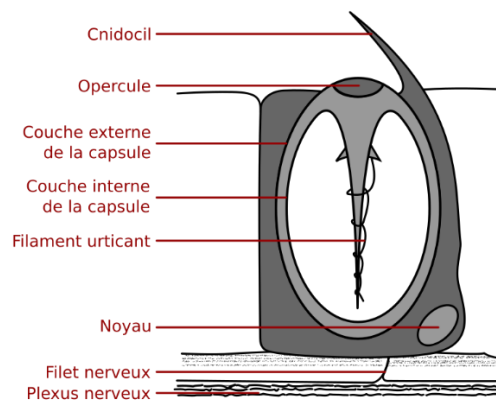


Figure 9. Schéma d'un cnidocyte

Classification

Règne. Animal

Sous Règne. Metazoa

Division. Eumetazoa

Sous Division. Radiata

Emb. Cnidaires (Cnidaria)

1/Classe. Hydrozoaires (Hydrozoa)

2/ Classe. Scyphozoaires (Scyphozoa)

3/ Classe. Anthozoaires (Anthozoa)

Cl. Hydrozoaires (Hydrozoa)

Les 2 formes, polype et méduse sont exclusivement marines et sont généralement présentes, le stade polype étant le dominant (sauf pour l'hydre d'eau douce qui n'existe que sous forme polype).

Exemple d'une espèce Hydrozoaires : *Obelia geniculata*.

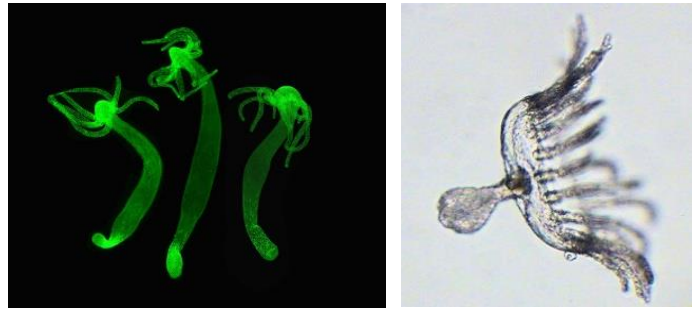


Figure 10. Photo d'un Polype et d'une méduse d'*Obelia geniculata*

Composition d'un hydroïde colonial

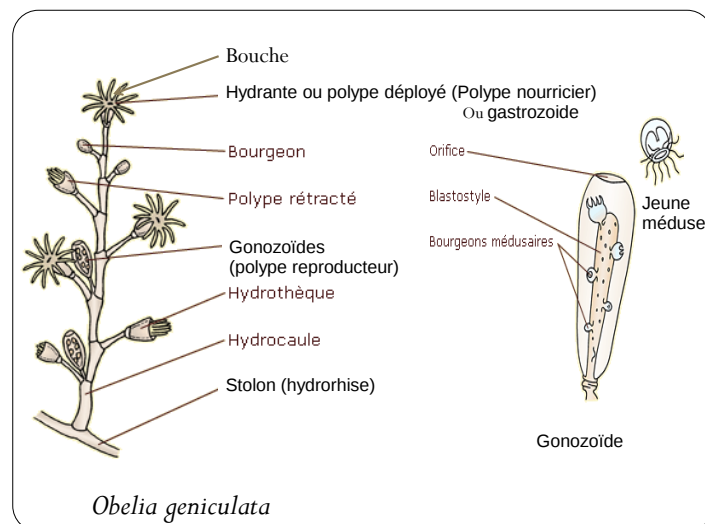


Figure 11. Schéma d'un hydroïde colonial, cas d'*Obelia geniculata*

Cycle d'*Obelia geniculata*

La reproduction chez *Obelia* repose sur des polypes spécialisés, appelés gonozoïdes. Chacun d'eux possède une structure centrale, le blastostyle, où se forment de petites méduses qui émergent de la gonothèque. Chaque colonie est unisexe, soit mâle, soit femelle, ce qui signifie que toutes les méduses

qui en proviennent appartiennent au même sexe. Une fois libérées dans l'eau, elles produisent des gamètes. La fécondation se déroule soit en milieu aquatique, soit à l'intérieur de la cavité sous-ombrelle des méduses femelles.

Le développement embryonnaire donne naissance à une larve planula, qui, après une phase de vie libre en milieu pélagique, se fixe sur un support. Elle s'allonge alors pour former une hydrorhize, à partir de laquelle se développent de nouvelles hydrocaules. Ceux-ci bourgeonnent et finissent par générer de nouvelles méduses, assurant ainsi la continuité du cycle de vie de l'espèce.

Ainsi, le cycle biologique d' *Obelia* alterne entre deux modes de reproduction : une phase sexuée associée à l'étape méduse et une phase asexuée propre au stade polype, garantissant ainsi la perpétuation et la dispersion de l'espèce.

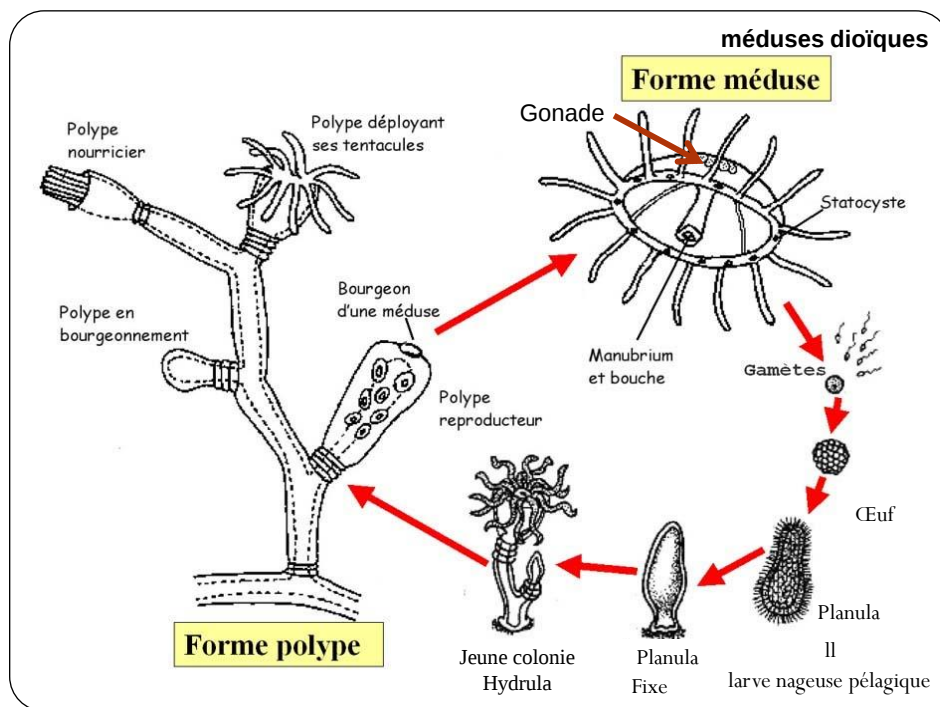


Figure 12. Schéma du cycle de reproduction d' *Obelia geniculata*



Photo *Obelia geniculata*



Gonozoïdes libérant de jeunes méduses

Jeunes méduses

Figure 13. Photo d' *Obelia geniculata* et de ses gonozoïdes libérant de jeunes méduses

4. Chapitre 3 Triploblastiques

Les triploblastiques regroupent des organismes dont l'embryon se développe à partir de trois feuillets embryonnaires : l'ectoderme, le mésoderme et l'endoderme.

Cette organisation permet une plus grande diversité de structures et de fonctions, favorisant la spécialisation des tissus et des organes.

Grâce au mésoderme, ces espèces possèdent souvent un système musculaire et circulatoire plus élaboré, leur conférant une mobilité et une adaptation accrues à divers environnements.

Ce plan d'organisation est à la base de la complexité évolutive observée chez de nombreux animaux, allant des vers aux vertébrés.

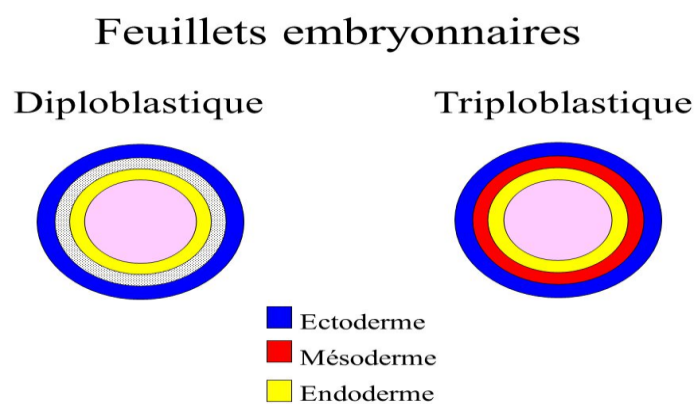
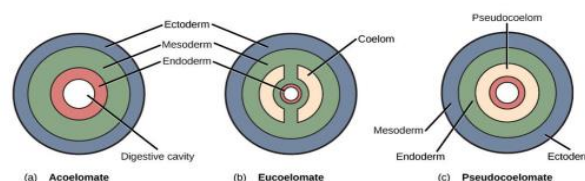


Figure 14. Schéma représentant l'organisation des feuillets embryonnaires chez les diploblastiques et triploblastiques

Chez les animaux triploblastiques, la formation du mésoderme et les déplacements cellulaires varient selon l'espèce, influençant ainsi l'apparition d'une cavité interne appelée coelome. Cette structure joue un rôle clé dans le développement de nombreux tissus internes, tels que les muscles, le système génital, excréteur et circulatoire.

En fonction de la présence ou de l'absence de cette cavité, ces animaux sont classés en trois groupes : a) acéломates, b) céломates et c) pseudocéломates.



Dans ce chapitre, nous nous concentrerons uniquement sur les Céломates ; les acéломates et les pseudocéломates seront abordés ultérieurement dans un cours séparé.

4.1 Coelomates

Le croquis suivant résume ce qui va suivre.

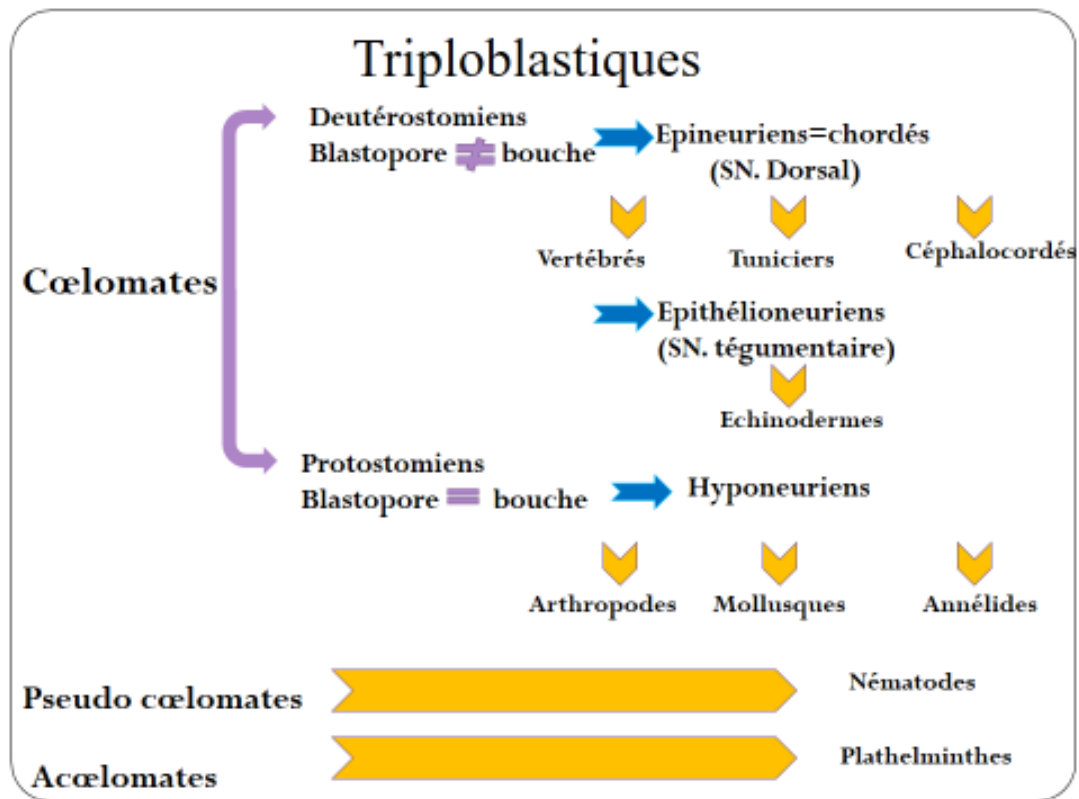


Figure 15. Représentation schématique des grands groupes de triploblastique

Définition

Chez les animaux triploblastiques, la formation du mésoderme et les déplacements cellulaires varient selon l'espèce, influençant ainsi l'apparition d'une cavité interne appelée coelome. Cette structure joue un rôle clé dans le développement de nombreux tissus internes, tels que les muscles, le système génital, excréteur et circulatoire. En fonction de la présence ou de l'absence de cette cavité, ces animaux sont classés en trois groupes : acœlomates, pseudocoelomates et coelomates.

Chez les coelomates, le coelome est présent et permet aux organes de flotter dans un milieu rempli de liquide. Ce type d'organisation est caractéristique de nombreux êtres vivants triploblastiques. Le coelome se situe entre le tube digestif et la paroi corporelle et est entièrement entouré par du tissu d'origine mésodermique. Ce mésoderme se divise en deux parties : la splanchnopleure, orientée vers l'endoderme, et la somatopleure, tournée vers l'ectoderme.

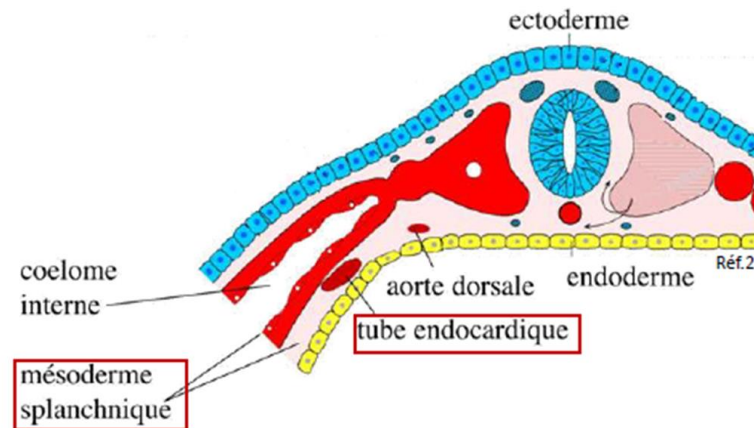


Figure 16. Représentation schématique de la splanchnopleure et somatopleure

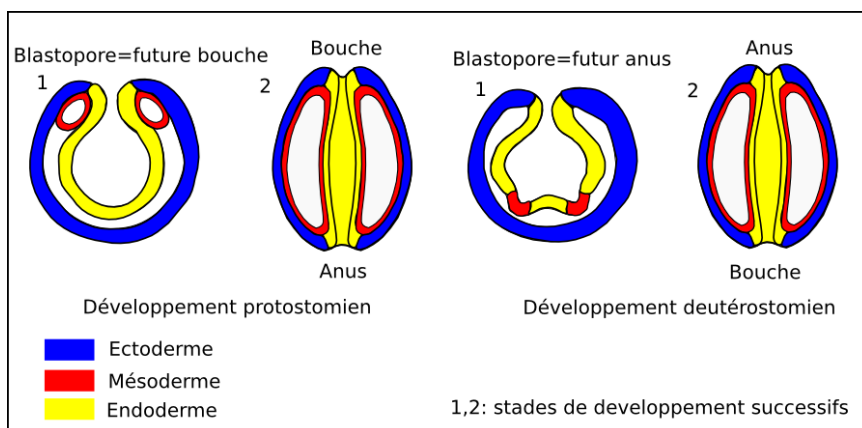
Intérêts du coelome

Le coelome offre de nombreux bénéfices aux animaux :

- D'un point de vue mécanique, il améliore l'efficacité des muscles pariétaux.
- Le liquide qui s'y trouve joue un rôle crucial dans la circulation, contribue à l'équilibre interne ou homéostasie (régulation thermique, ionique...) et participe à l'élimination des déchets.
- Il facilite le développement et le fonctionnement des organes en leur permettant de croître et de se mouvoir indépendamment du reste du corps, comme c'est le cas pour le cœur, qui bat de manière autonome, ou le tube digestif, dont les mouvements péristaltiques assurent la progression des aliments tout au long du tube digestif, facilitant ainsi la digestion et l'absorption des nutriments essentiels, tels que les glucides, les protéines, les lipides, les vitamines et les minéraux, nécessaires au bon fonctionnement.

Les Cœlomates se divisent en deux grands groupes :

- Deutérostomiens : Au cours de la gastrulation, le blastopore donne l'anus.
- Protostomiens : Au cours de la gastrulation, le blastopore donne la bouche.



4.2 Protostomiens

Chez les Protostomiens (ou protostomes), le blastopore embryonnaire évolue pour donner naissance à la bouche, tandis qu'un nouvel orifice apparaît pour former l'anus. Ce groupe comprend principalement les Hyponeuriens.

L'hyponeurien est un animal triploblastique protostomien dont le système nerveux (cordon nerveux) est en position ventrale, sous le tube digestif, par opposition à un organisme épineurien ou épithélioneurien.

Les 04 embranchements sont : Emb. Lophophoriens ;
Emb. Arthropodes ;
Emb. Mollusques ;
Emb. Annélides.

4.2.1 Embranchement Lophophoriens

Animaux invertébrés

Présents en milieu marin et parfois en eau douce

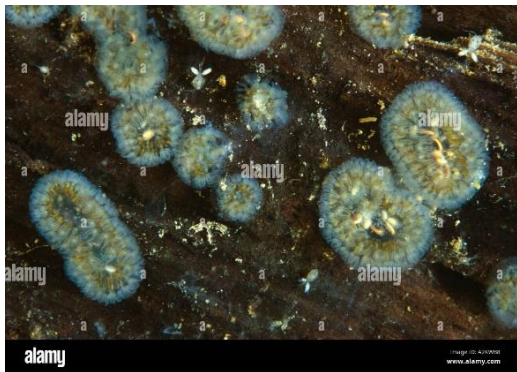
Généralement sédentaires, voire fixés

Organisation à symétrie bilatérale

Présence d'une couronne de tentacules ciliés autour de la bouche, appelée lophophore. Les lophophoriens forment un ensemble diversifié englobant plusieurs phylums : les Bryozoaires (ou Ectoproctes, organismes coloniaux), les Phoronidiens (de forme allongée, évoquant des vers) et les Brachiopodes (dotés de coquilles bivalves).

Bryozoaires

Le phylum des bryozoaires, dont l'étymologie grecque est révélatrice de leur nom, signifiant « animal mousse », est également désigné sous le terme d'« ectoproctes », en référence à la position de leur anus, situé à l'extérieur du cercle de tentacules. Ces organismes vivent en colonies aux formes variées, pouvant évoquer un tapis de lichens ou un petit arbuste, et se développent aussi bien sur les fonds marins qu'en eau douce. Bien que les individus d'une même colonie soient étroitement juxtaposés, chacun d'entre eux conserve une autonomie fonctionnelle.



Bryozoaires des eaux douces



Bryozoaires marins

Phoronidiens

Les phoronidiens sont des organismes exclusivement marins, caractérisés par la présence d'un lophophore, une couronne de tentacules creux et ciliés entourant la bouche, qu'ils partagent avec les bryozoaires et les brachiopodes. Cependant, à la différence de ces derniers, les phoronidiens possèdent un corps allongé en forme de ver et vivent à l'intérieur d'un tube sécrété par leur propre organisme, constitué d'une substance semblable à la chitine des insectes.

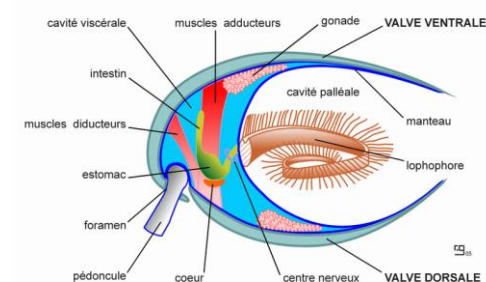
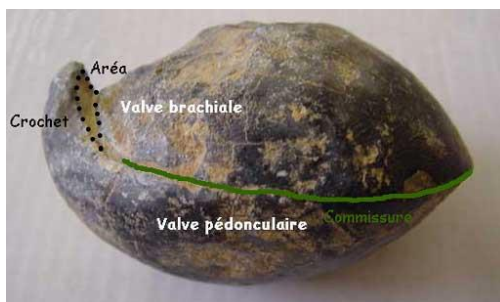
Actuellement, 13 espèces appartenant à deux genres sont recensées à travers le monde. Leur cycle de vie comprend une phase larvaire nageuse, qui finit par se fixer sur le substrat pour se métamorphoser en adulte. En plus de la reproduction sexuée, ces organismes peuvent aussi se multiplier de manière asexuée par bourgeonnement et division, formant ainsi de petites colonies.



Phoronis hippocrepiya

Brachiopodes

- Aquatique, le plus souvent fixé au substrat par un pédoncule.
- Extérieurement, les brachiopodes ressemblent aux bivalves, mais au lieu d'une coquille gauche et droite, elles ont une partie supérieure et une partie inférieure, la coquille bulbeuse est généralement plus grande. Ils ont également des tentacules en forme de bras des deux côtés de la bouche.
- Présence de valve ventrale (ou brachiale) et une valve dorsale (ou pédonculaire).



Un orifice cylindrique étroit, creusé dans le sable, abrite un long pédoncule vermiforme rétractile, terminé par deux coquilles minces et aplaties. Seules quelques soies émergent à la surface du fond marin.

Cette description, valable aussi bien aujourd'hui qu'il y a 500 millions d'années (Cambrien inférieur), correspond à un même organisme : la lingule. Cette espèce, qui est le seul représentant de la classe des brachiopodes, est considérée comme l'un des fossiles vivants les plus anciens connus à ce jour.



Brachiopode actuel



Brachiopode fossile

4.2.2 Embranchement Arthropodes

- Animaux pluricellulaires, protostomiens, Coelomates, à symétrie bilatérale.
 - Le terme arthropode signifie « qui ont des pieds ou organes locomoteurs articulés ».
 - Corps segmenté (sauf les acariens), recouvert d'un revêtement chitineux, la cuticule, qui forme l'exosquelette.
 - Un corps à segments multiples et à appendices par paires articulés.
 - Développement séparé par des mues.
 - Inclut les araignées, les acariens, les crustacés, les chilopodes (mille- pattes) et les insectes.
 - Compte 75% des espèces animales connues (plus de 923 000 espèces dans le monde).
 - Peuvent bouger leurs appendices.
 - Les jeunes Arthropodes se développent par mue et diffèrent des adultes par leur forme, leur régime alimentaire et leur comportement.
 - La cavité corporelle est remplie de sang, et un cœur peu développé dont le sang est généralement incolore.
 - Les Arthropodes aquatiques respirent avec des branchies.
 - Les espèces terrestres respirent avec des trachées ou et des sacs pulmonaires.
 - Des poils sensibles au son, au toucher, à l'odeur, au goût, à l'humidité ou à la température.
 - Deux yeux composés ainsi qu'un œil simple ou plusieurs yeux simples (ocelles).
 - Parasitent parfois d'autres animaux
 - Leurs pièces buccales varient selon leur régime alimentaire.
 - Généralement des sexes séparés.
- Cet embranchement se divise en 03 sous embranchements : S/E. Trilobitomorphes, S/E. Chélicérates et S/E. Mandibulates.

Sous-Embranchement Trilobitomorphes

Classe unique : Cl. Trilobita

Organismes primitifs et exclusivement aquatiques

Présence d'antennes préorales

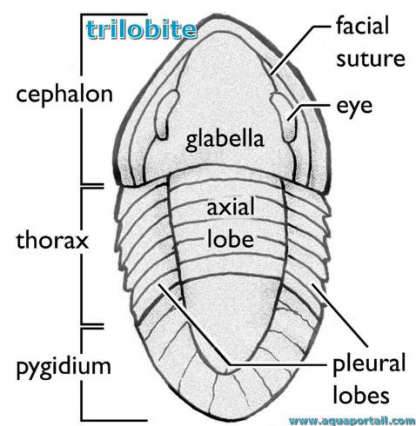
Corps segmenté, chaque segment portant une paire d'appendices biramés

Corps divisé en trois régions : céphalon (tête), thorax et pygidium

Groupe éteint, connu uniquement sous forme de fossiles

Considérés comme d'éventuels ancêtres des arthropodes modernes

Plus de 3 950 espèces répertoriées avant leur extinction.



Sous-Embranchement Chélicérates

Chélicérates constituent un groupe d'arthropodes reconnaissables à leurs chélicères, des appendices situés à l'avant de la bouche servant à la capture des proies, ainsi qu'à leurs pédipalpes, qui jouent un rôle essentiel dans la perception sensorielle et parfois dans la manipulation des aliments.

. Ces animaux possèdent une respiration exclusivement aérienne et sont dépourvus d'antennes.

Leur corps est segmenté en deux régions distinctes, appelées tagmes :

-Le prosoma (ou céphalothorax), qui résulte de la fusion de la tête et du thorax. Il porte les chélicères, les pédipalpes ainsi que toutes les pattes locomotrices, ces dernières étant exclusivement marcheuses, sans formation d'ailes.

-L'opisthosoma, situé à l'arrière du corps, qui peut présenter des appendices réduits ou en être totalement dépourvu.

Leur nom dérive du grec khêlé (pince) et kéra (corne), en référence à leurs appendices caractéristiques.

Les Chélicérates sont divisés en trois classes principales celle des Mérostomates, des Pycnogonidés, et des Arachnides.

Cl. Mérostromates

Ce sont des arthropodes marins qui, bien qu'ayant une apparence semblable à celle des crabes, appartiennent à une lignée distincte. Ces organismes benthiques, vivant sur les fonds marins, existent depuis environ 450 MA, ce qui en fait de véritables fossiles vivants.

Parmi les quatre espèces encore existantes, *Limulus polyphemus* est la seule représentante du genre *Limulus*. Cette espèce est principalement présente sur les côtes de l'Atlantique Nord et joue un rôle écologique important dans son habitat marin.



Limulus polyphemus

Cl. Pycnogonidés (Pycnogonida)

Les Pycnogonides sont des arthropodes marins primitifs, apparentés aux arachnides mais appartenant à une lignée distincte. Exclusivement marins, ces organismes se rencontrent dans divers environnements aquatiques, des zones côtières aux abysses. Ces animaux sont caractérisés par un corps allongé et des pattes particulièrement développées.



Sericosura verenae

Cl. Arachnides (Arachnida)

Les Arachnides (Arachnida) représentent une classe d'arthropodes chélicérés regroupant principalement des espèces terrestres, bien que certaines aient développé des adaptations au milieu aquatique.

Leur anatomie se caractérise par une segmentation en deux régions distinctes : le prosoma (ou céphalothorax) et l'opisthosoma (ou abdomen). Ils possèdent quatre paires de pattes locomotrices ainsi que des appendices spécialisés, les chélicères et les pédipalpes.

Essentiellement insectivores, les arachnides comprennent divers groupes, parmi lesquels figurent les araignées, les scorpions et les acariens. Leur classification repose sur plusieurs particularités morphologiques et physiologiques :

- Présence de quatre paires de pattes locomotrices (soit huit pattes au total).
- Absence d'ailes et d'antennes, contrairement aux insectes.
- Yeux simples (ocelles), non composés, contrairement aux insectes et crustacés.
- Dimorphisme sexuel fréquent, avec des différences morphologiques entre mâles et femelles.
- Reproduction généralement ovipare, bien que certaines espèces puissent présenter des particularités dans leur mode de développement.

Les arachnides colonisent une grande variété d'habitats et exercent une fonction écologique essentielle en contrôlant les populations d'insectes et d'autres petits invertébrés, contribuant ainsi à l'équilibre des écosystèmes.

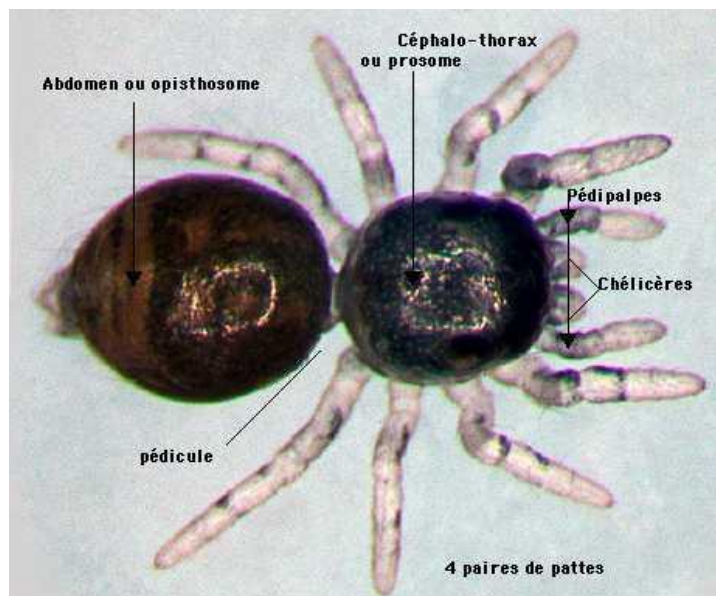


Figure 17. Schéma montrant les caractères généraux d'un Aranéide

Principaux ordres des Arachnides :

O. Araneae – Araignées

Le corps est segmenté en deux parties distinctes : le céphalothorax ainsi que l'abdomen.

L'animal possède des chélicères munis de crochets injectant du venin.

La soie est sécrétée par des glandes localisées à l'extrémité de l'abdomen.



Argiope bruennichi



Zoropsis spinimana

O. Scorpiones – Scorpions

Pédipalpes modifiés en pinces.

Abdomen prolongé par un aiguillon venimeux.

Présence de peignes sensoriels sous l'abdomen.



O. Opiliones – Faucheux

Corps non segmenté, fusionné en un seul bloc.

Pattes très longues et fines.

Absence de glandes à venin et de soie.



O. Pseudoscorpiones – Pseudoscorpions

Très petits (quelques millimètres).

Ressemblent aux scorpions mais sans aiguillon.

Produisent de la soie pour fabriquer des cocons.



O. Solifugae – Solifuges ou Galeodes

Corps allongé et velu

Chélicères puissants

Extrêmement rapides.



O. Acari – Acariens et Tiques

Très diversifiés (parasites, décomposeurs, aquatiques, terrestres)

Corps fusionné en un seul bloc

Certaines espèces sont vectrices de maladies (tiques).



Acarien



Tique

Sous Embranchement Mandibulates ou Antennates

Animaux caractérisés par la présence d'antennes, de mandibules et de mâchoires

Groupe qui comprend les Myriapodes, les Crustacés et les Insectes.

Cas où la respiration est trachéenne

1 paire d'antennes → Plusieurs paires de pattes → Classe des Myriapodes (Mille pattes)
→ 3 paires de pattes (hexapodes) → Classe des Insectes

Cas où la respiration est branchiale

2 paires d'antennes → Classe des Crustacés

Cl. Myriapodes (mille pattes)

La région céphalique est dotée d'une paire d'antennes, de lèvres supérieures, de 4 paires de mandibules et de 2 paires de mâchoires. Elle est suivie d'une série de segments morphologiquement homogènes, sans distinction apparente entre le thorax et l'abdomen, chacun portant une ou deux paires de pattes.

On compte 4 sous classes : sous Cl. Chilopodes (une seule paire de pattes par segment), sous Cl. Diplopodes (deux paires, incluant les mille-pattes ou millipèdes), sous Cl. Pauropoda (pauropodes) et sous Cl. Symphyla (symphyles).



sous Cl. Chilopodes

Selon l'espèce, ils disposent de 15 à 177 paires de pattes, une seule paire par segment. Ils habitent le sol, se cachent sous les pierres et les bois morts en contact avec la terre, ainsi que dans la litière et les grottes. Nocturnes et lucifuges, ils évitent la lumière et jouent un rôle clé dans la régulation des décomposeurs du sol et de la litière.



Scolopendra cingulata



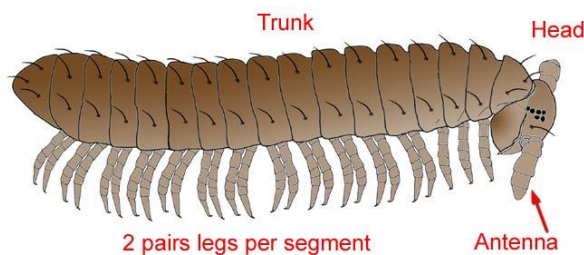
Scolopendra subspinipes



Himantarium gabrielis

sous Cl. Diplopodes (incluant les mille-pattes).

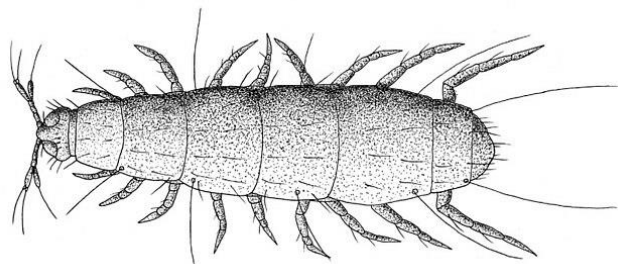
Les organismes en question possèdent deux paires de pattes par segment et jouent un rôle essentiel dans l'écosystème en tant que détritivores, se nourrissant de débris végétaux qu'ils transforment. Vivant dans des environnements humides, à l'abri de la lumière sous les feuilles mortes, les tas de cailloux ou les bois morts, ils contribuent à la décomposition de la matière organique, favorisant ainsi la formation de l'humus et l'aération du sol. Toutefois, ils sont aussi une source de nourriture pour divers prédateurs tels que les rongeurs, des amphibiens et des oiseaux.



Oxidus gracilis

sous Cl. Pauropoda (pauropodes)

Minuscules, ces organismes mesurent moins de 2 mm de long et présentent un corps peu allongé, parfois aplati. Ils possèdent généralement neuf paires de pattes, bien que certaines espèces en fournissent dix. On en dénombre environ 400 espèces réparties en 5 familles.



sous Cl. Symphyles

Petits et minces, ce sont des arthropodes discrets mesurant à peine quelques millimètres. Ils possèdent 12 paires de pattes, dépourvu d'yeux, ils vivent dans les sols humides.



Cl. Insectes

Les insectes sont des arthropodes terrestres qui constituent le groupe animal le plus diversifié sur Terre, avec plus d'un million d'espèces décrites et des estimations allant jusqu'à 30 millions. Leur corps est segmenté en trois parties distinctes : la tête, dotée d'une seule paire d'antennes, d'yeux composés et de pièces buccales adaptées à leur régime alimentaire ; le thorax, qui porte trois paires de pattes et, chez la plupart des espèces, deux paires d'ailes ; et l'abdomen, où se situent les organes digestifs, reproducteurs et respiratoires. Ils possèdent un exosquelette rigide composé de chitine et des appendices articulés facilitant leur locomotion ainsi que la manipulation des aliments. Leur système respiratoire repose sur un réseau de trachées assurant l'apport en oxygène.

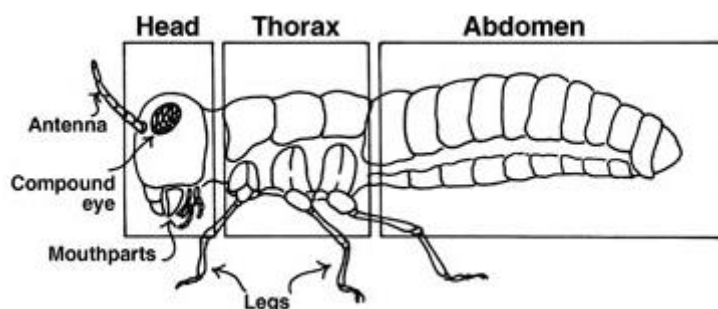


Figure 18. Morphologie générale d'un insecte

La classification des insectes distingue deux sous-classes principales : les Apterygota, insectes primitifs sans ailes au développement amétabole, et les Ptérygotes, regroupant les espèces ailées qui connaissent deux types de métamorphose. La métamorphose hémimétabole est incomplète, avec une évolution progressive sans stade nymphal, tandis que la métamorphose holométabole est complète,

caractérisée par une transformation radicale des larves en adultes. Parmi cette immense diversité, les fourmis comptent plus de 9 000 espèces, illustrant la richesse et l'adaptabilité du monde des insectes.

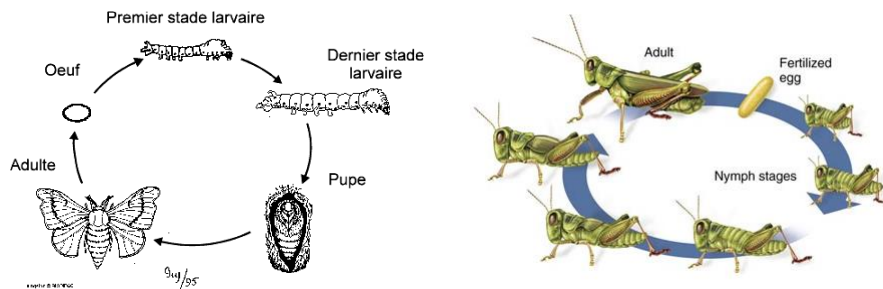


Figure 19. Représentation schématique d'un cycle Holométabole (à gauche) et Hétérométabole (à droite) chez les insectes

Cl. Crustacés

Considérés jusqu'à la fin du XXe siècle comme formant une classe, les crustacés sont aujourd'hui séparés des autres arthropodes en une superclasse (ou sous-embranchement). On peut les considérer comme des Mandibulates.

On recense plus de 31 300 espèces connues.

Certaines vivent en eau douce, d'autres sont marines, et certaines sont même terrestres. Elles ont une tête portant deux paires d'antennes, deux yeux composés, deux mandibules et deux paires de maxillaires.

Ce sous-embranchement inclut les :

- les copépodes ;
- les homards ;
- les crevettes et d'autres groupes.

On compte huit sous-classes :

Sous Cl. Céphalocarides

Regroupe neuf espèces réparties en quatre genres distincts.



Hutchinsoniella macracantha

Sous Cl. Branchiopodes

3 ordres : O. Anostracés (ou branchipes), O. Notostracés (ou crevettes-têtard), O. Diplostracés (ou puces d'eau).



Dendrocephalus geayi

Sous Cl. Ostracodes

Les Ostracodes sont de minuscules crustacés bivalves, à la forme rappelant celle d'une fève. Ils habitent les fonds aquatiques, aussi bien en milieu marin que dans les eaux douces. À ce jour, plus de 2 000 espèces ont été identifiées à travers le monde.



Ostracodes d'eau douce vus au microscope (X 20)

Sous Cl. Mystacocaridés

Les Mystacocaridés forment une sous-classe de crustacés de très petite taille, ne dépassant généralement pas 0,5 mm. Dotés d'un seul œil, leur corps, allongé et cylindrique, se compose d'une tête munie de cinq paires d'appendices, suivie d'un tronc segmenté en onze parties. Les cinq premiers segments du tronc portent chacun une paire d'appendices locomoteurs. À l'extrémité du corps, le telson est équipé de cerques, constituant une structure en forme de fourche. Ces animaux présentent une séparation des sexes, avec des individus mâles et femelles distincts. Actuellement, on recense 13 espèces réparties en deux genres : *Derocheilocaris* et *Ctenocheilocharis*. Elles appartiennent toutes à la famille des Derocheilocarididae, qui constitue l'unique représentante de la sous-classe des Mystacocarida.



Sous Cl. Copépodes

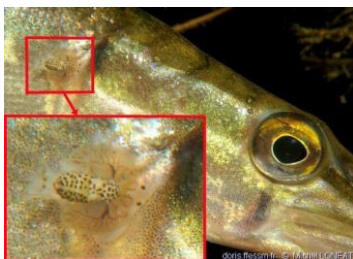
Les copépodes forment une sous-classe de petits crustacés dont la taille varie de 0,1 à 300 mm, bien que la majorité mesure entre 0,5 et 5,0 mm. Ils adoptent des modes de vie variés : certaines espèces sont libres et se déplacent activement dans l'eau, tandis que d'autres mènent une existence partiellement parasitaire. Certaines vivent également en symbiose avec d'autres invertébrés marins. Les espèces parasites s'accrochent à la surface ou s'installent à l'intérieur de poissons, de mammifères marins et d'autres invertébrés. À ce jour, environ 8 000 espèces de copépodes ont été recensées.



Copépode calanoïde

Sous Cl. Branchioures

Les branchioures, aussi appelés « poux de poisson », sont des crustacés au corps aplati pouvant atteindre une longueur de 3 cm. Ces organismes ectoparasites se fixent principalement sur la peau, les branchies et les nageoires des poissons, se nourrissant de leur sang et de leurs tissus. Actuellement, on recense un seul ordre et une seule famille avec environ 130 espèces réparties en 4 genres.



Argulus foliaceus

Sous Cl. Cirripèdes

Les cirripèdes forment un groupe de crustacés comptant plus de 900 espèces, comprenant des formes sessiles, comme les balanes, ainsi que des espèces parasites. Principalement marins, ces organismes se fixent sur divers supports tels que les rochers, les coquilles ou même d'autres animaux, jouant parfois un rôle symbiotique.



Lepas anserifera

Sous Cl. Malacostracés (Crustacées supérieurs)

Les Malacostracés, apparus il y a près de 200 millions d'années à l'époque des dinosaures, sont aujourd'hui le groupe le plus diversifié de crustacés, représentant près de 75 % de l'ensemble de cette classe. Leur morphologie se distingue par une tête généralement fusionnée au thorax et un abdomen bien distinct. Ils incluent des espèces emblématiques comme les homards, les crabes, les écrevisses et les crevettes, qui comptent parmi les plus grands invertébrés.



4.2.3 Embranchement Mollusques

Les mollusques se distinguent par un corps souple structuré autour d'une tête bien définie et d'un pied servant à la reptation. Le manteau, élément clé de leur anatomie, entoure la cavité palléale et sécrète une coquille dont l'apparence varie selon l'espèce, pouvant être réduite, rudimentaire ou enroulée en spirale. Néanmoins, certaines espèces, comme les nudibranches, n'en possèdent pas.



Nudibranche

Cl. Polyplacophora

Mollusques herbivores munis d'une coquille constituée de huit plaques articulées.



Tonicella lineata

Cl. Monoplacophora

Mollusques ancestraux, possédant une seule coquille en forme de chapeau.



Laevipilina antarctica

Cl. Scaphopoda

Mollusques à coquille tubulaire, évoquant une corne ou une dent creuse, ouverte aux deux extrémités.



Dentalium vulgare

Cl. Gastropoda

Les mollusques de cette classe possèdent une coquille unique, dont la forme varie entre simple, réduite ou spiralée chez les espèces les plus développées. Leurs branchies sont situées soit à l'avant, soit à l'arrière du corps, et ils se divisent en trois sous-classes distinctes : Prosobranchia, Opisthobranchia et Pulmonata.



sous Cl. Prosobranchia



sous Cl. Opisthobranchia



sous Cl. Pulmonata

Cl. Bivalvia (ou Lamellibranchia)

Les mollusques de cette classe se caractérisent par une coquille composée de deux valves articulées, souvent symétriques. Dépourvus de tête distincte et de radula, ils sont adaptés à une vie essentiellement filtrante. Leurs branchies, très développées, jouent un double rôle dans la respiration et l'alimentation. La majorité des bivalves sont benthiques et vivent enfouis dans les sédiments ou fixés à un support. Ils regroupent des animaux comme les moules, les huîtres, les coques et les pétoncles.



Moule



Huître



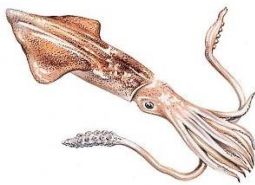
Coques



Pétoncle

Cl. Céphalopodes

Les mollusques de cette classe sont exclusivement marins et caractérisés par une tête bien développée, munie de tentacules autour de la bouche. Leur pied est modifié en bras préhensiles et en entonnoir locomoteur. Leur coquille est souvent interne ou absente, sauf chez quelques formes primitives. Ils possèdent un système nerveux très développé, des yeux perfectionnés, et un mode de déplacement basé sur la propulsion. Cette classe regroupe des animaux comme les calmars, les poulpes, les seiches et le nautilus.



Calmars



Poulpes



Seiches



Nautilus

4.2.4 Embranchement Annélides

Ces organismes protostomiens, hyponeuriens, allongés, mesurant de 0,5 mm à 3 m, possèdent un corps cylindrique à symétrie bilatérale et segmenté. Le corps est formé d'anneaux qui ne reflètent pas la segmentation interne. Certains sont munis de dents ou de mâchoires chitineuses. Leur bouche s'ouvre sur le prostomium, premier segment du corps, tandis que l'anus est situé sur le pygidium, l'extrémité postérieure. Leur anatomie comprend un tube digestif rectiligne et un système circulatoire fermé, assurant la distribution des nutriments et de l'oxygène.

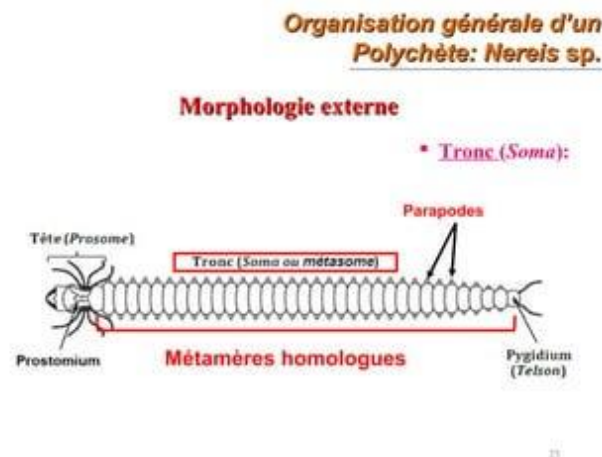


Figure 20. Organisation générale d'un polychète

On recense environ 14 600 espèces appartenant à ce groupe. Ces animaux colonisent divers environnements, qu'ils soient marins, d'eau douce ou terrestres, à condition que l'humidité y soit suffisante. Ils se répartissent en trois classes distinctes.

Cl. Polychètes

Ces organismes segmentés possèdent des parapodes locomoteurs sur chaque métamère, munis de soies. Leur tête est équipée d'yeux, d'antennes sensibles et, chez certaines espèces comme Nereis, d'une bouche dotée de crochets.

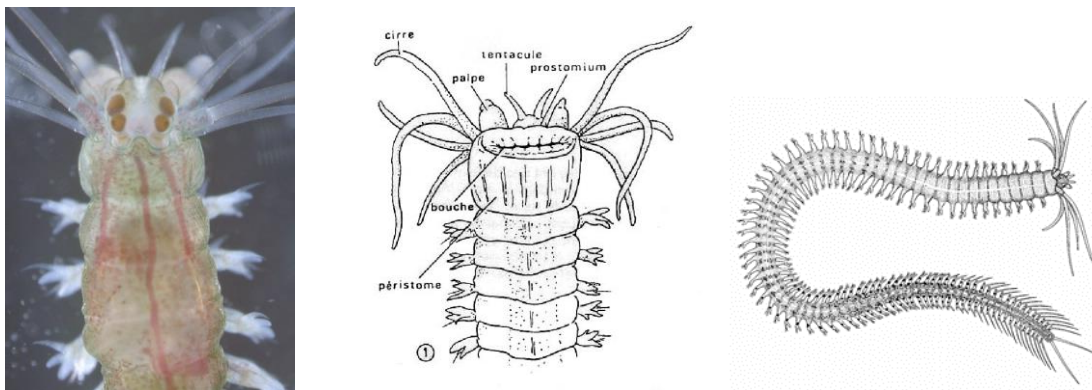


Figure 21. Organisation générale d'un Polychète

Ils peuvent être errants (exemple le genre *Nereis*), ou sédentaires (principalement tubicoles comme *Spirographis*). La reproduction est sexuée, avec des individus de sexes distincts.



Ver errant *Eunice aphroditois*



Ver sédentaire *Spirobranchus giganteus*

Cl. Oligochètes

Le corps est dépourvu de parapodes et ne possède que des soies. La tête, quant à elle, ne comporte ni soies ni antennes. Ils sont hermaphrodites.

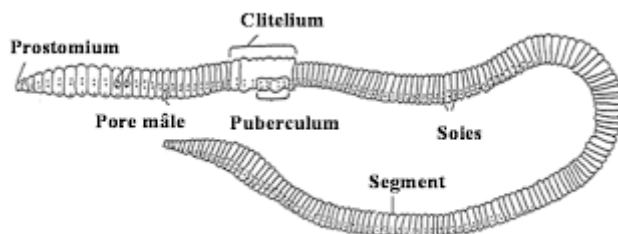


Figure 22. Organisation générale d'un oligochète

C'est le cas de *Lumbricus terrestris* (Lombric commun).



Lumbricus terrestris

Cl. Achètes

Dépourvus de soies et de parapodes, ces vers sont généralement dotés d'une ventouse, comme c'est le cas des sangsues. Ces derniers (Hirudinés) sont des annélides caractérisés par un suçoir à l'extrémité antérieure et une ventouse arrondie à l'extrémité postérieure. Eux aussi sont hermaphrodites.



Figure 23. Organisation générale d'un Achète

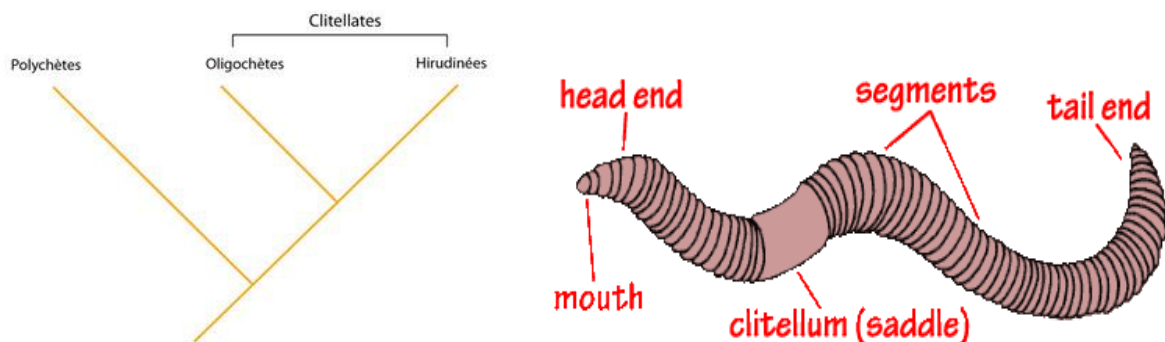
Nous pouvons citer l'exemple de *Haemopsis sanguisuga* qui est une espèce de sangsue d'eau douce.



Haemopsis sanguisuga

Remarque :

Les Oligochètes et les Achètes appartiennent à la catégorie des Clitellates. Ils se caractérisent par la présence d'un clitellum, une structure (renflement) tégumentaire responsable de la sécrétion de mucus.



4.3 Deutérostomiens

À la fin de la gastrulation, le blastopore donne naissance à l'anus, tandis que la bouche se forme par la création d'une ouverture secondaire. Ce super-embranchement se divise en deux catégories : les épineuriens et les épithélioneuriens, suivant la position du système nerveux.

4.3.1 Epineuriens

Embranchement Chordata

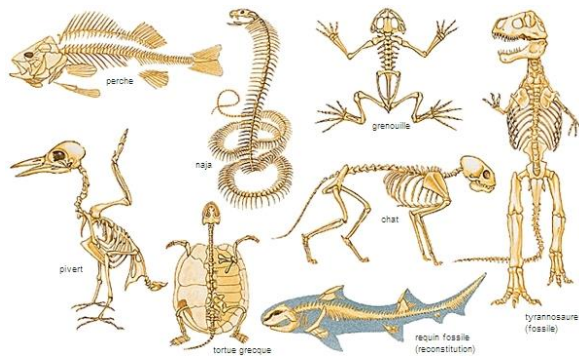
Les Chordés sont munis d'une corde qui est une baguette rigide se trouvant entre le système nerveux et le tube digestif (système nerveux dorsal). Les cordés dont le nombre excède 52 000 espèces regroupent trois sous-embranchements : les Tuniciers, les Céphalocordés et les Vertébrés.



Sous Embranchement Tuniciers



Sous Embranchement Céphalocordés



Sous Embranchement Vertébrés

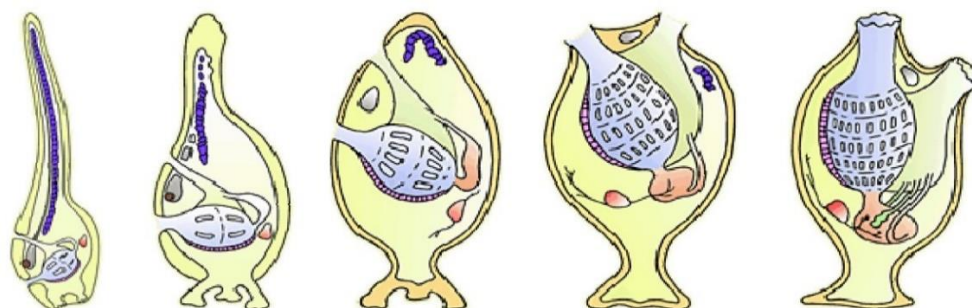
Sous Embranchement Tunicata ou Urocordés

Ce groupe regroupe des animaux dont la corde est présente uniquement dans la queue à l'état larvaire, mais disparaît à l'âge adulte

Il en existe environ 1600 espèces. Ce sont des filtreurs actifs apparus il y a 530 millions d'années.

Les tuniciers sont classés parmi les chordés uniquement parce qu'ils possèdent une corde à l'état larvaire, limitée à leur région caudale, à l'exception des appendiculaires.

Bien que leurs larves nageuses rappellent celles des poissons, les adultes adoptent une apparence plus simple, ressemblant à des sacs structurés dotés d'un siphon inhalant et d'un siphon exhalant.



Larve Adulte

Figure 24. Représentation schématique montrant la corde chez les larves des Tuniciers et sa disparition chez l'adulte

On divise les Tuniciers en 03 classes :

Cl. Appendicularia



Cl. Thaliacea



Cl. Ascidiacea



Sous Embranchement Céphalocordés

Le taxon des Acraniens regroupe actuellement environ 25 espèces. Il s'agit d'animaux caractérisés par les critères suivants :

L'absence de tête différenciée et de crâne (ce qui les classe parmi les acraniens)

Une existence marine

Organisation relativement rudimentaire, qui les positionne comme les chordés les plus basaux

Une résidence à faible profondeur

La présence d'une corde sur l'ensemble de la longueur de l'animal

Une symétrie bilatérale

Des sexes séparés dites espèces gonochoriques

Des formes libres vivant en milieu marin

Une allure de petits poissons

L'absence de nageoires, mais la présence de replis cutanés.

Le plus ancien Céphalochordé connu remonte au Cambrien inférieur.

L'espèce de référence pour ce groupe est *Branchiostoma lanceolatum*, communément appelé Amphioxus.

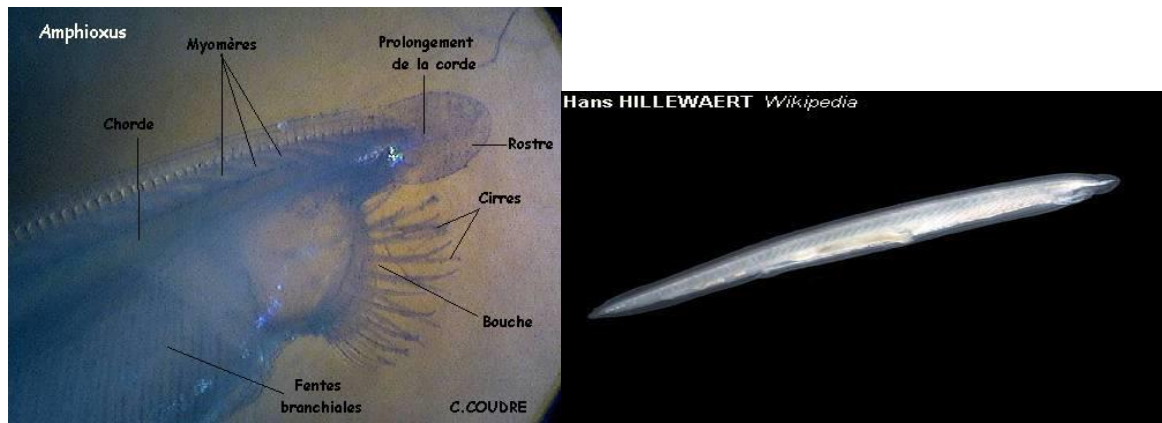


Figure 25. Morphologie et photographie de *Branchiostoma lanceolatum*

La forme de cette espèce est comparable à celle d'une lance pointue.

Sa taille est d'environ 6 centimètres de long.

Elle est caractérisée par une transparence qui permet l'observation des organes internes, tels que les 180 paires de branchies, le chapelet de gonades, la corde, ainsi que la structure musculaire.

Branchiostoma lanceolatum vit soit posée sur le fond, soit enfoncée dans le sédiment. Sa profondeur maximale de présence est de 50 mètres.

Elle est dotée d'une structure musculaire qui lui permet de produire des mouvements ondulatoires latéraux, lui permettant ainsi de nager.

Son régime alimentaire se compose de particules organiques et de diatomées.

Classification

Le sous-embranchement des Cephalochordata comprend une seule classe, Cl. Leptocardii, qui a une seule famille, F. Branchiostomidae. La famille ne contient que deux genres, Branchiostoma et Asymmetron. La différence principale entre les 2 genres est que *Asymmetron* a une seule rangée de gonades sur le côté droit uniquement, alors que *Branchiostoma* en a deux, une de chaque côté.



G. Branchiostoma



G. Asymmetron

Sous Embranchement Vertébrés

Les vertébrés sont des animaux à symétrie bilatérale, caractérisés par un squelette interne composé d'os ou de cartilage, incluant systématiquement une colonne vertébrale et un crâne.

Leurs yeux, leurs structures olfactives ainsi que leur bouche sont regroupés au niveau d'une tête distincte, située à l'avant du corps.

Généralement, les vertébrés possèdent des appendices locomoteurs qui facilitent leurs déplacements et leur interaction avec l'environnement. Ces structures varient selon les espèces : nageoires et queue chez les poissons, bras et mains chez les primates, et pattes chez d'autres animaux terrestres.

Leur revêtement corporel diffère selon les groupes : certains, comme les amphibiens, ont une peau lisse recouverte de mucus, d'autres possèdent une carapace osseuse protectrice, tandis que certains développent une couche isolante de poils ou de plumes.

Les vertébrés appartiennent à l'embranchement des Chordés (Chordata), qui regroupe les animaux possédant une notochorde à un moment donné de leur développement. La notochorde est une structure flexible et élastique présente chez l'embryon, qui joue un rôle clé dans le soutien du corps et le développement du squelette.

Infra-Embranchement Agnatha ou Cyclostomata

Animaux vertébrés dépourvus de mâchoires mais qui ont une bouche. Ils sont représentés essentiellement par les myxines et lamproies. La classification la plus connue est la suivante :

1- Cl. Cephalaspidomorphi

O. Petromyzontiformes

F. Petromyzontidae (Lamproie)



Lamproie

2- Cl. Myxini

O. Myxiniformes

F. Myxinidae (Myxine)



Myxine

3- Cl. Pteraspidomorphi (animaux fossiles)



Infra-Embranchement Gnathostomes

Les Gnathostomes (Gnathostomata) sont des vertébrés dotés de mâchoires. Ils constituent le groupe le plus diversifié parmi les chordés, représentant 99 % des vertébrés, avec environ 60 000 espèces répertoriées.

Cet infra-embranchement se divise en deux superclasses principales :

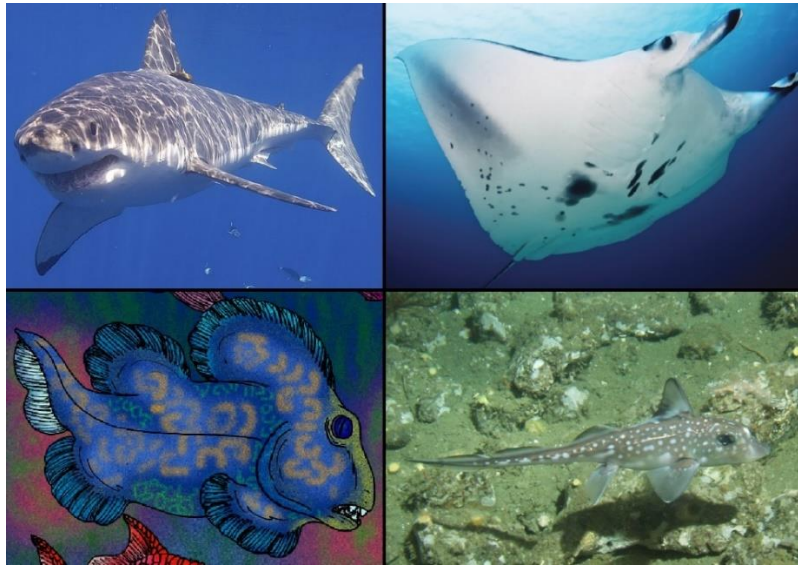
Super Classe Poissons, regroupant les vertébrés aquatiques à branchies dotés de nageoires.

Super Classe Tétrapodes, incluant les vertébrés terrestres et certains aquatiques dotés de quatre membres.

Super Classe des Poissons

Les poissons sont des vertébrés aquatiques caractérisés par la présence de nageoires et de branchies, qui leur permettent de respirer dans l'eau. D'un point de vue évolutif, morphologique et anatomique, plusieurs groupes distincts peuvent être identifiés. On distingue principalement deux grandes classes :

- **Cl. Chondrichthyens** : poissons à squelette cartilagineux, tels que les requins et les raies.



- **Cl. Ostéichthyens** : poissons à squelette osseux, comprenant la majorité des espèces actuelles.



Quelques différences entre les Chondrichthyens et les Ostéichthyens

Cl. Ostéichthyens (Poisson osseux)	Cl. Chondrichthyens (Poisson cartilagineux)
• Squelette osseux . • Vivent dans les océans, mer et eau douce. • Fécondation externe. • Espèces ovipares. • Nageoires minces tendus, en voiles avec des rayons mous et/ou épineux mobiles. • Présence d'écaille typique. • Flottabilité due à la présence de vessie natatoire. • Queue homocerque.	• Squelette cartilagineux • Espèces typiquement marins. • La fécondation interne • Espèces vivipares. • Nageoires rigides, charnues et immobiles. • Absence d'écailles typiques. • Absence de vessie natatoire. flottabilité assurée surtout par le poids du squelette cartilagineux, foie énorme riche en matière grasse. • Queue hétérocerque



Super classe des Tétrapodes

Les tétrapodes sont des vertébrés caractérisés par la présence de deux paires de membres au niveau de leur squelette.

Les premiers tétrapodes étaient entièrement aquatiques, mais au fil de l'évolution, certains ont conquis le milieu terrestre.

Les espèces actuelles, telles que les amphibiens, reptiles, oiseaux et mammifères, descendent d'ancêtres munis de membres locomoteurs. Chez certains groupes, ces membres ont subi des modifications majeures : ils se sont réduits chez les animaux au corps allongé comme les gymnophiones, orvets et serpents, tandis qu'ils se sont transformés en ailes chez les oiseaux et certaines espèces de mammifères volants.

CL. Amphibiens

Un amphibien est un vertébré semi-terrestre, tétrapode, ectotherme dont le sang a une température variable, à larve aquatique munie de branchies et à peau nue.

Cette classe regroupe les grenouilles, crapauds, tritons, salamandres et les apodes.



Grenouille



Crapaud



Triton



Salamandre



Apode

Pour ce qui est de la classification, il en existe une seule sous-classe, Sous Classe Lissamphibiens. Celle-ci est composée de 3 ordres :

O. Anoures, regroupe principalement des amphibiens dépourvus de queue à l'âge adulte, comprenant notamment les grenouilles et les crapauds.

O. Urodèles, qui gardent leur queue, tels les salamandres et les tritons ;

O. Gymnophiones ou Apodes, comportant les cécilies, aux pattes atrophiées



O. Anoures



O. Urodèles



O. Gymnophiones

Cl. Reptiles

Les reptiles forment une classe de vertébrés comprenant près de 10 000 espèces réparties à travers le monde. Sur le plan taxonomique, cette classe se divise en quatre ordres distincts : les Crocodylia (crocodiles et alligators), les Sphenodontia (tuataras, sphénodons), les Squamata (lézards et serpents) et les Testudines (tortues).

O.Crocodylia (crocodiles et alligators), 25 espèces.

O.Sphenodontia (tuataras, sphénodons), 2 espèces.

O.Squamata (lézards et serpents), d'environ 9 200 espèces.

O.Testudines (tortues), environ 325 espèces.



O.Crocodylia (Crocodiles, Alligators)

O.Sphenodontia(Tuataras)



O.Squamata (Lézards, Serpents)



O.Testudines (Tortues)

O. Crocodylia

Les crocodiliens sont des reptiles semi-aquatiques ovipares, présents sur Terre depuis au moins 167,7 millions d'années, ayant émergé au cours du Jurassique.

Cet ordre se divise en trois familles distinctes : F. Crocodylidae (crocodiles), F. Alligatoridae (alligators) et F. Caïmanidae (caïmans).

Leur morphologie est adaptée à un mode de vie amphibie, avec un corps massif, un museau allongé et aplati, ainsi qu'une queue musclée et comprimée latéralement, leur permettant de se déplacer efficacement dans l'eau.

Le positionnement de leurs yeux, narines et oreilles sur le sommet de la tête facilite leur surveillance de l'environnement tout en restant partiellement immergés. Leur peau robuste, recouverte d'écailles épaisses et non chevauchantes, constitue une protection efficace contre les agressions extérieures.

Dotés d'un cœur à quatre cavités, une particularité rare chez les reptiles, ils bénéficient d'une circulation sanguine optimisée, bien qu'étant des ectothermes, c'est-à-dire dépendants de la température ambiante pour réguler leur métabolisme.

Leur taille impressionnante peut atteindre 7 mètres de long pour un poids avoisinant une tonne. Ces prédateurs se rencontrent majoritairement dans les régions tropicales et subtropicales, bien que certaines espèces, comme les alligators, puissent survivre dans des climats plus tempérés.

Carnivores et territoriaux, ils adoptent un comportement solitaire, bien qu'il leur arrive d'afficher des interactions sociales dans certaines situations.

La reproduction est marquée par une compétition entre mâles pour l'accès aux femelles. Ces dernières construisent des nids de végétaux ou creusent des trous pour y déposer leurs œufs. Contrairement à la plupart des reptiles, les crocodiliens manifestent un soin parental développé, protégeant leurs petits après l'éclosion et les aidant à rejoindre l'eau.



De haut en bas, F. Crocodylidae, F. Caïmanidae et F. Alligatoridae.

O. Sphenodontia

Les sphénodontes ne comprennent qu'un seul genre vivant, *Sphenodon*, qui regroupe uniquement deux espèces : les tuataras. Ces reptiles sont considérés comme des espèces relictuelles, ayant peu évolué depuis près de 140 millions d'années. Leur apparence se caractérise par une teinte brun verdâtre, une taille pouvant atteindre 80 cm, ainsi qu'une crête épineuse dorsale, plus prononcée chez les mâles.

Les tuataras sont des prédateurs opportunistes, se nourrissant principalement d'insectes tels que les coléoptères, les grillons et les araignées, mais leur régime peut aussi inclure des grenouilles, lézards, œufs d'oiseaux et petits vertébrés. Leur développement est exceptionnellement lent, s'étalant sur près de 35 ans, et leur longévité est remarquable, avec une espérance de vie moyenne de 60 ans, certains individus dépassant même les 100 ans.

Leur reproduction est également très lente, ce qui les rend particulièrement vulnérables face aux espèces invasives, notamment les rats et les animaux domestiques. La maturité sexuelle est atteinte après une dizaine d'années, et le sexe des nouveau-nés est déterminé par la température d'incubation des œufs : des températures élevées favorisent la naissance de mâles, tandis que des températures plus basses donnent naissance à des femelles.

Actuellement, les tuataras sont classés parmi les espèces en danger, en raison de la destruction de leur habitat naturel et de la prédation accrue par les espèces introduites.



Tuatara mâle

Tuatara femelle

O. Squamata

Les squamates, dont le nom dérive du latin *squama* signifiant « écaille », forment un vaste ordre de vertébrés tétrapodes recouverts d'écailles. Ce groupe, également appelé saurophidiens, englobe les lézards au sens large, les serpents, les amphisbènes ainsi que les mosasaures aujourd'hui disparus. Leur principale caractéristique est la mue régulière de leur peau, qui se détache en lambeaux ou en un seul morceau à plusieurs reprises au cours de leur période d'activité.

Les squamates possèdent un corps allongé se prolongeant par une queue souvent développée. Certaines espèces ont la capacité d'entrer en hibernation ou en estivation, en fonction des conditions climatiques de leur habitat.

Leur régime alimentaire varie selon les espèces et peut être insectivore, carnivore, herbivore ou fructivore. En matière de locomotion, la majorité des squamates se déplacent par quadrupédie, tandis que certains, comme les serpents, les amphisbènes et certains lézards ayant subi une perte secondaire de leurs membres, utilisent la reptation.

Il se subdivise en cinq sous-ordres :

Sous O. Amphisbaenia — les lézards-vers.

Sous O. Autarchoglossa — les lézards

Sous O. Gekkota — les geckos

Sous O. Iguania — les iguanes et les caméléons

Sous O. Ophidiens — les serpents



Sous O. Amphisbaenia



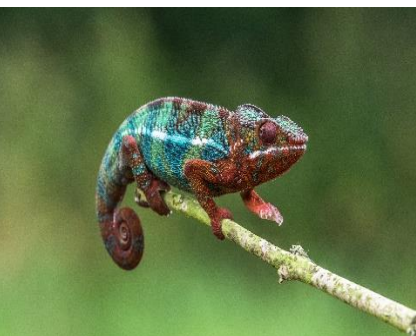
Sous O. Autarchoglossa



Sous O. Gekkota



Sous O. Iguania — Iguanes et Caméléons



Sous O. Ophidiens

O. Testudines

Les Testudines forment un ordre de reptiles regroupant les tortues terrestres et aquatiques. Elles se distinguent par la présence d'un large plastron, d'un cou court et d'une carapace rigide qui protège leurs organes internes. Cette carapace possède des ouvertures permettant l'extension de la tête et des pattes antérieures à l'avant, ainsi que des pattes postérieures et de la queue à l'arrière.

À l'instar de tous les reptiles, les tortues sont des animaux ectothermes, leur métabolisme étant directement influencé par la température de leur environnement. Elles subissent une mue au cours de leur croissance, mais contrairement aux lézards et aux serpents, ce processus s'effectue de manière extrêmement lente.

L'une des caractéristiques les plus marquantes de leur squelette est la fusion d'une grande partie de leur colonne vertébrale avec l'arrière de la carapace, renforçant ainsi leur structure. Bien qu'elles soient dépourvues de dents, elles possèdent un bec corné leur permettant de se nourrir. Leur reproduction est ovipare, les femelles pondant des œufs pour assurer la perpétuation de l'espèce.

L'ancêtre commun le plus récent des tortues actuelles remonte à au moins 210 millions d'années, suggérant que ce groupe est probablement encore plus ancien. L'ordre Testudines comprend huit familles décrites. F. Chelydridae, F. Emydidae, F. Geoemydidae, F. Kinosternidae, F. Pelomedusidae, F. Platysternidae, F. Testudinidae, F. Trionychidae.



F. Chelydridae



F. Emydidae



F. Geoemydidae



F. Kinosternidae



F. Pelomedusidae



F. Platysternidae



F. Testudinidae



F. Trionychidae

CL. Oiseaux

Les oiseaux sont des vertébrés tétrapodes, distingués par la présence d'une colonne vertébrale, caractéristique essentielle de ce groupe. À ce jour, environ 10 000 espèces d'oiseaux ont été recensées, réparties en plus de 200 familles, 29 ordres et 2 200 genres.

Parmi ces espèces, près des deux tiers, soit environ 6 000, appartiennent à l'ordre des passériformes, également appelés passereaux ou oiseaux percheurs. Les 4 000 espèces restantes sont réparties en 28 ordres, regroupant près de 100 familles et environ 1 000 genres. La classification actuelle des oiseaux en divers ordres, familles et genres illustre ainsi la vaste diversité qui caractérise ce groupe.

Vu le nombre très importants des oiseaux nous nous contenterons de dire que les oiseaux se divisent en passereaux comme O. Passeriformes et non passereaux comme par exemple O.Columbiformes et O.Pelecaniformes.

Les passériformes, communément appelés passereaux, présentent plusieurs caractéristiques distinctives. Ils sont généralement de petite taille, à l'instar des moineaux et des mésanges. Une de leurs particularités les plus remarquables est leur capacité vocale développée, qui joue un rôle essentiel dans la communication et la territorialité.

Leur anatomie est spécialement adaptée à la posture perchée, notamment grâce à la structure particulière de leurs pattes : trois doigts dirigés vers l'avant et un doigt orienté vers l'arrière, facilitant un verrouillage sécurisé sur les branches. L'observation du bec constitue un critère fondamental d'identification, car il fournit des indications précieuses sur le régime alimentaire et le comportement de l'oiseau.

Les espèces ne faisant pas partie des passériformes sont regroupées sous l'appellation de « non-passereaux » et incluent une grande diversité d'oiseaux tels que les pigeons, tourterelles, pics, mouettes, anatidés (canards, oies, cygnes), goélands, hérons, grues, cigognes et martins-pêcheurs.

Aussi parmi les non-passereaux, les rapaces forment un groupe particulier, subdivisé en deux catégories : les rapaces diurnes, comprenant les buses, faucons et éperviers, et les rapaces nocturnes, représentés par les chouettes et hiboux.



Oiseaux passereaux

Oiseaux non-passereaux

Cl. Mammifères

Les mammifères constituent un groupe de vertébrés vivipares et homéothermes, caractérisés par leur capacité à maintenir une température corporelle constante et par une respiration exclusivement pulmonaire.

Ce groupe diversifié comprend plus de 5 000 espèces réparties en une trentaine d'ordres, 150 familles et environ 1 200 genres.

Ils se distinguent par la présence de glandes mammaires, assurant la nourriture des nouveau-nés, un cœur compartimenté en quatre chambres favorisant une circulation sanguine efficace, ainsi qu'un système nerveux et un encéphale particulièrement développés. Cette complexité physiologique leur confère une adaptabilité remarquable aux différents milieux de vie.

Les mammifères occupent une grande variété d'habitats et incluent des formes marines, telles que les cétacés, ainsi que des espèces terrestres, allant des carnivores aux ruminants. Ils regroupent également des mammifères fossiles et des mammifères dits supérieurs, dont les grands mammifères. Cette diversité biologique et l'évolution de leur organisation placent les mammifères au premier rang du règne animal en termes de complexité et de capacités adaptatives.

L'Homme appartient à cet ensemble et est classé dans l'ordre des primates, confirmant ainsi son appartenance au groupe des mammifères.

Les mammifères ont fait leur apparition il y a environ 220 millions d'années. En comparaison, l'Homme, considéré comme le mammifère le plus évolué, n'a fait son apparition que relativement récemment, il y a environ 3 millions d'années, ce qui en fait un acteur récent dans l'histoire de la biosphère.

Classification

Les mammifères actuels sont regroupés en trois sous-classes distinctes :

- **Sous Cl. Protothériens ou Monotrèmes (ou O. Monotrèmes) :** sont des mammifères ovipares, dont l'ornithorynque est un exemple représentatif. Les femelles possèdent un placenta très imparfait. Seuls les ornithorynques et les échidnés sont aujourd'hui concernés. Ce groupe ne compte plus aujourd'hui que trois espèces : l'ornithorynque (*Ornithorynchus anatinus*), l'échidné d'Océanie (*Zaglossus bartoni*), doté d'un long nez ainsi que l'échidné australien (*Tachyglossus aculeatus*) reconnaissable à ses courtes pattes ainsi qu'un nez court. Ensemble, ils forment l'ordre actuel des monotrèmes.



Ornithorynchus anatinus



Zaglossus bartoni



Tachyglossus aculeatus

• **Sous Classe Métathériens, ou Marsupiaux**, sont majoritairement vivipares aplacentaires, bien que certaines exceptions existent, et qui portent leurs petits dans une poche externe ; le kangourou en est un exemple typique.



• **Sous Classe Euthériens**, également appelés **placentaires vrais**, représentent le groupe le plus diversifié. Ils se distinguent par la présence d'un placenta, assurant le développement intégral de l'embryon à l'intérieur de l'utérus maternel.



4.3.2 Epithélioneuriens

Les animaux dont le système nerveux est superficiel appartiennent à un unique embranchement : les Échinodermes. Ce groupe, parmi les plus anciens du règne animal, est apparu il y a plus de 530 millions d'années, au Cambrien. Autrefois beaucoup plus diversifié, notamment durant le Jurassique, il comprend aujourd'hui une grande variété d'espèces marines.

Les échinodermes sont classés en deux sous-embranchements distincts : Sous Emb. Pelmatozoaires et Sous Emb. Éleuthérozoaires

- **Sous Embranchement Pelmatozoaires**, comme les crinoïdes, sont des animaux fixés durant tout ou partie de leur cycle de vie. Microphages et filtreurs, ils se maintiennent en place grâce à un pédoncule ou par la base de leur corps. Dépourvus d'organes locomoteurs, ils présentent une face orale dirigée vers le haut, où se situe généralement l'anus.



Ptilometra australis

Classes :

Cl. Cystidés, du Cambrien au Dévonien ;

Cl. Blastoïdes, de l'Ordovicien au Dévonien ;

Cl. Édréoastéroïdes, du Cambrien inférieur au Carbonifère inférieur ;

Cl. Crinoïdes.

Seule la dernière classe existe actuellement. Les trois premières ont disparues.



- **Sous Embranchement Éleuthérozoaires**, qui incluent les espèces mobiles, telles que les étoiles de mer, les oursins et les concombres de mer. Le terme Éleuthérozoaires dérive du grec eleutheros (libre).

Apparus dès l'Ordovicien, ils regroupent la majorité des échinodermes actuels, qui sont libres et mobiles. Ces organismes présentent une symétrie pentaradiée, un système ambulacraire ainsi qu'un système nerveux. Leur anus, localisé sur la face aborale, est opposé à la bouche.

Classes :

Cl. Holothurides, la plus archaïque ;

Cl. Astérides (Étoiles de mer) ;

Cl. Ophiurides (Ophiures) ;

Cl. Échinides (Oursins).



Cl. Holothurides



Cl. Astérides



Cl. Ophiurides



Cl. Échinides

5. Conclusion

La classification animale, ou biosystématique, est un pilier fondamental de la biologie. Elle permet d'organiser et de nommer les différentes espèces animales selon des critères très précis, comme la morphologie ou l'anatomie.

Cette discipline est essentielle à la recherche, à l'enseignement et à la préservation de la biodiversité. Elle offre des repères clairs pour étudier et comparer les espèces. Il ne fait aucun doute que la classification animale est un outil indispensable pour organiser les connaissances biologiques et soutenir les efforts de gestion et de protection des espèces.

Elle facilite la communication scientifique, la compréhension des caractéristiques propres à chaque groupe, ainsi que l'identification rapide et fiable des espèces.

Dans des domaines aussi essentiels que la médecine vétérinaire, l'agriculture, la gestion des ressources naturelles et la conservation de la faune, la classification animale se révèle un pilier majeur. Grâce à une rigueur et une méthode éprouvées, la biosystématique nous permet de saisir toute la richesse du monde animal et de structurer les connaissances biologiques de manière cohérente et universelle.

6. Bibliographie

Beaumont, A., Cassier, P. (2000). Biologie animale : les cordés anatomie des vertébrés. Collection : Sciences. Sciences de la nature et de la vie. Ed DUNOD.

https://catalogue-biblio.univ-setif.dz/opac/index.php?lvl=section_see&id=2&location=1&page=233&nbr_lignes=29386&dcote=&lcote=0&nc=0&main=&ssub=0&plettreaut=

Beaumont, A., & Cassier, P. (2004). Biologie animale : des protozoaires aux métazoaires épithélioneuriens. Tome 1 (3e édition). Ed DUNOD.

<https://www.librairiedalloz.fr/livre/9782100486953>

Favier, B. (2010). Présentation du règne animal. Univ Joseph Fourier, Grenoble.

https://archives.uness.fr/sites/campus-unf3s-2015/UNF3Smiroir/paces2011/favier_bertrand/favier_bertrand_p01/favier_bertrand_p01.pdf

Heusser, S., & Dupuy, H G. (2022). Atlas de biologie animale, Ed DUNOD.

<https://www.dunod.com/sciences-techniques/atlas-biologie-animale-0>

<https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais>

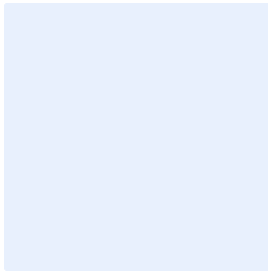
<https://www.lalanguefrancaise.com/dictionnaire>

<https://www.thecanadianencyclopedia.ca/fr/article/vertebres>

<https://www.universalis.fr/encyclopedie/vertebres/2-classification/>

<https://www.vigienature-ecole.fr/node/109>

Biographie



Mme Benmansour Bouchra Salima née Benkendil est enseignante-chercheuse et docteur en Écologie à l'Université de Tlemcen, où elle exerce depuis 2009. Elle assure l'enseignement de plusieurs modules aux niveaux Licence (L1, L2, L3) et Master (M1), en cours magistraux, travaux dirigés et travaux pratiques. Son activité pédagogique s'étend à plusieurs départements, notamment ceux d'Écologie, de Biologie et d'Agronomie. Avant son recrutement officiel, elle a également enseigné au département de Pharmacie. Elle occupe actuellement les fonctions de responsable de la formation L2 et de la filière Écologie et Environnement. Active dans le domaine de la recherche, elle a participé à de nombreux séminaires scientifiques nationaux et internationaux, avec des communications orales et affichées(Posters), contribuant ainsi à la valorisation des travaux en écologie et environnement et au rayonnement des sciences écologiques.

